



TUGAS AKHIR - MN 141581

**PERANCANGAN ARSITEKTUR ITS (*INTELLIGENT
TRANSPORT SYSTEM*) PELAYANAN BARANG
PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT: STUDI
KASUS PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT
KALIMAS SURABAYA**

**JUAN FERRY ARIZAL
NRP 4109 100 048**

**Dr. Ing. Setyo Nugroho
Ferdhi Zulkarnaen, S.T. M.Sc.**

**Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016**



FINAL PROJECT - MS 141581

**ITS (INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM)
ARCHITECTURAL DESIGN FOR GOODS
SERVICING OF TRADITIONAL SHIPPING: CASE
OF STUDY PORT OF KALIMAS SURABAYA**

JUAN FERRY ARIZAL

NRP 4109 100 048

Dr. Ing. Setyo Nugroho

Ferdhi Zulkarnaen, S.T. M.Sc.

Department of Naval Architecture

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2016

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ARSITEKTUR ITS (*INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM*) PELAYANAN BARANG PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT: STUDI KASUS PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT KALIMAS SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

JUAN FERRY ARIZAL

NRP. 4109 100 048

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ing Setyo Nugroho

Ferdhi Zulkarnaen, S.T., M.Sc.

NIP. 19651020 199601 1 001

NIP.

SURABAYA, JUNI 2016

LEMBAR REVISI

PERANCANGAN ARSITEKTUR ITS (*INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM*) PELAYANAN BARANG PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT: STUDI KASUS PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT KALIMAS SURABAYA

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir

Tanggal 24 Juni 2016

Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

JUAN FERRY ARIZAL

NRP. 4109 100 048

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir,

1. Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
2. Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.
3. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.
4. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

1. Dr. Ing. Setyo Nugroho
2. Ferdhi Zulkarnaen, S.T., M.Sc.

SURABAYA, JULI 2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang diberikan, sehingga Tugas Akhir yang telah disusun dengan judul “Perancangan Arsitektur ITS (*Intelligent Transport System*) Pelayanan Barang Pelabuhan Pelayaran Rakyat: Studi Kasus Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas” ini dapat terselesaikan tepat waktu. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada Bapak Dr. Ing. Setyo Nugroho atas kesabaran dalam membimbing dan memotivasi, serta atas semua ilmu yang diberikan selama masa perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D selaku Ketua Jurusan Transportasi Laut.
2. Bapak Ferdhi Zulkarnaen, S.T. M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir Yang telah banyak membimbing dan memotivasi penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Firmanto Hadi, S.T., M.Sc Bapak Murdjito, M.Sc., Eng, dan segenap dosen pengajar Jurusan Transportasi Laut atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Eka Wahyu Ardhi, S.T., M.T. selaku koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Irwan Tri Yunianto, S.T., M.T., Bapak Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA Bapak Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T., Bapak Ibu Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc. dan seluruh Dosen Muda yang telah menjadi sahabat sekaligus menjadi guru yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
6. Pimpinan dan Staf PT. Hartini selaku Perusahaan Pelayaran Rakyat yang senantiasa membimbing penulis dan memberikan seluruh informasi yang dibutuhkan penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Pimpinan dan Staf DPC Pelra Kalimas selaku Dewan Perwakilan Cabang Pelra Kalimas yang senantiasa membimbing penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh staf dan karyawan Tata Usaha Jurusan Transportasi Laut atas segala bantuan yang diberikan dalam pengurusan administrasi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.

9. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat, doa yang tulus ikhlas serta memberikan segalanya sehingga dapat bisa menikmati bangku perkuliahan.
10. Seluruh sahabat dan rekan-rekan Laboratorium Telematika Transportasi Laut yang telah memberikan semangat, do'a dan bantuan selama penulis menempuh masa perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya. Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga masih terdapat kekurangan dan perlu pengkajian lebih lanjut. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Juli 2016

**PERANCANGAN ARSITEKTUR ITS (INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM)
PELAYANAN BARANG PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT: STUDI KASUS
PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT KALIMAS SURABAYA)**

Nama Penulis : Juan Ferry Arizal
NRP : 4109 100 048
Jurusan / Fakultas : Transportasi Laut / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ing Setyo Nugroho
2. Ferdhi Zulkarnaen, S.T. M.Sc.

ABSTRAK

Pelayaran rakyat telah menjadi bagian penting dalam aktivitas pelayaran nasional. Dukungan pelayaran rakyat diperlukan pada aktivitas logistik kepulauan, yang sesuai dengan kondisi kedalaman dan fasilitas pelabuhan pulau-pulau kecil. Mengingat pentingnya peran pelayaran rakyat, maka perlu dilakukan peningkatan kinerja pelayaran rakyat khususnya pada solusi non-fisik. Dalam penelitian ini akan dikaji peningkatan kinerja yang berfokus pada pelayanan barang. Pelayanan barang memiliki risiko-risiko yang timbul akibat pengurusan dokumen-dokumen pengiriman barang serta besarnya waktu aktivitas pelayanan barang akibat prosesnya masih dilakukan secara tradisional. Perancangan desain Arsitektur ITS yang meliputi perancangan Arsitektur Organisasi, Arsitektur Fungsi, Komunikasi, serta Fisik untuk kemudian menjadi dasar dalam menentukan Kerangka Arsitektur Solusi. Analisis biaya-manfaat digunakan untuk mengetahui besarnya manfaat yang didapatkan oleh rancangan Arsitektur ITS. Hasil dari Tugas Akhir ini menyebutkan bahwa pemotongan proses perpindahan informasi dapat mengurangi kerugian akibat terjadinya risiko. Rasio manfaat-biaya yang diperoleh dari solusi yang sepenuhnya menggunakan aplikasi dan internet adalah 146. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa rasio manfaat-biaya sensitif terhadap biaya listrik dan tarif internet. Pada solusi yang dimaksud di atas akan menjadi tidak layak dikembangkan ketika biaya pengadaan listrik sebesar Rp 954.099.197,- per tahun dan internet Rp 1.904.443.543,- per tahun.

Kata kunci: Pelayaran Rakyat, Pelayanan Barang, Arsitektur ITS, Analisis Biaya-Manfaat, Analisis Sensitivitas

**ITS (INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM) ARCHITECTURAL
DESIGN FOR GOODS SERVICING OF TRADITIONAL SHIPPING:
CASE OF STUDY PORT OF KALIMAS SURABAYA**

Author : Juan Ferry Arizal
NRP : 4109 100 048
Department / Faculty : Marine Transportation / Marine Technology
Supervisor : 1. Dr. Ing. Setyo Nugroho
2. Ferdhi Zulkarnaen, S.T. M.Sc.

ABSTRACT

The Traditional Shipping become one important part of the national shipping activities. Archipelagic logistics activity is requiring support from Traditional Shipping , according to the conditions and the depth of the port facilities of small islands. Due to the important role of Traditional Shipping, it is necessary to improve the performance of it especially in the non-physical solutions. This study will assess performance improvements focusing on goods servicing. Goods servicing has risks arising from the processing of documents and the amount of time goods delivery service activities goods because the process is still done traditionally. Architecture design includes designing ITS Organization Architecture, Functions Architecture, Communications, and Physical required for determining Solution Architecture Frameworks. Cost-benefit analysis used to determine the magnitude of the benefit obtained by the design of ITS Architecture. The results of this final project mentioned that the cutting process of data interchange can reduce losses due to risks. Benefit-cost ratios derived from the chosen solution is 146. The sensitivity analysis is used to determine the susceptibility of these solutions based on the cost of electricity and the internet, it is known that the chosen solution had a ratio of 0 when the electricity cost is Rp 954 099 197, - per year and internet cost Rp 1,904,443,543, - per year.

Keywords: Traditional Shipping, Goods Servicing, ITS Architecture, Costs-Benefits Analysis, Sensitivity Analysis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 ITS (<i>Intelligent Transport System</i>)	5
2.1.1 Pengenalan ITS (<i>Intelligent Transport System</i>).....	5
2.1.2 Arsitektur ITS	6
2.2 Cassandra <i>Project</i>	7
2.3 INSW (<i>Indonesia National Single Window</i>).....	8
2.4 Biaya Transaksi	9
2.4.1 <i>Market Transaction Cost</i>	9
2.4.2 <i>Managerial Transaction Cost</i>	9
2.5 Penilaian Risiko	10
2.6 <i>Cost Benefit Analysis</i>	10
2.7 Analisis Sensitivitas.....	11

BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1	Tahapan Penelitian	13
3.2	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	14
BAB 4.	PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT KALIMAS	17
4.1	Definisi dan Sejarah	17
4.2	Pelayaran Rakyat.....	17
4.3	Arsitektur Organisasi Pelayanan Barang	18
4.3.1	Pelaku Bisnis	18
4.3.2	Kegiatan Pelayanan Barang	19
4.4	Diagram Alir Proses Bisnis.....	24
BAB 5.	ARSITEKTUR SOLUSI	27
5.1	Arsitektur Fungsional.....	27
5.2	Arsitektur Fisik	29
5.3	Arsitektur Komunikasi	30
BAB 6.	ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT	35
6.1	Analisis Manfaat	35
6.1.1	Penilaian Risiko.....	35
6.2	Analisis Biaya	40
6.2.1	Rasio Biaya Manfaat	43
6.3	Analisis Sensitivitas	45
BAB 7.	KESIMPULAN DAN SARAN	47
7.1	Kesimpulan	47
7.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51
BIODATA PENULIS	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Arsitektur ITS	6
Gambar 2.2 Pipa Informasi Antar Pelaku Bisnis	8
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	15
Gambar 4.1. Pelabuhan Kalimas Surabaya Tahun 1915.....	17
Gambar 4.2. Diagram Alir Proses Bisnis	24
Gambar 4.3 Diagram Perpindahan Barang, Uang dan Informasi	25
Gambar 4.4 Diagram Perpindahan Dokumen	25
Gambar 5.1. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (1).....	27
Gambar 5.2. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (2).....	27
Gambar 5.3. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (3).....	28
Gambar 5.4. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (4).....	28
Gambar 5.5. Diagram Alir Arsitektur Fisik (1).....	29
Gambar 5.6. Diagram Alir Arsitektur Fisik (2).....	30
Gambar 5.7. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (1)	31
Gambar 5.8. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (2).....	31
Gambar 5.9. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (3).....	32
Gambar 5.10. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (4).....	33
Gambar 6.1. Diagram Identifikasi Risiko	35
Gambar 6.2. Diagram Solusi Risiko (1).....	36
Gambar 6.3. Diagram Solusi Risiko (2).....	37
Gambar 6.4. Diagram Solusi Risiko (3).....	37
Gambar 6.5. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (1)	38
Gambar 6.6. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (2)	38
Gambar 6.7. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (3)	39
Gambar 6.8. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (4)	39
Gambar 6.9. Diagram Perbandingan Durasi Arsitektur Komunikasi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 6.1 Biaya Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	41
Tabel 6.2. Biaya Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	41
Tabel 6.3. Total Biaya Pengadaan	41
Tabel 6.4. Biaya Operasional dan Pemeliharaan	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 6.1 Biaya Tiap Tahun Solusi 1	40
Grafik 6.2. Biaya Tiap Tahun Solusi 2 dan 3.....	43
Grafik 6.3 Rasio Manfaat-Biaya Solusi 1	43
Grafik 6.4 Rasio Manfaat-Biaya Solusi 2	44
Grafik 6.5. Grafik Rasio Biaya Manfaat Solusi 3	44
Grafik 6.6. Grafik Rasio Terhadap Biaya Listrik.....	45
Grafik 6.7. Grafik Rasio Tarif Internet	45

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus <i>Benefit Cost Ratio</i>	11
---	----

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayaran Rakyat atau disebut juga sebagai Pelra adalah usaha rakyat yang bersifat tradisional dan mempunyai karakteristik tersendiri untuk melaksanakan angkutan di perairan dengan menggunakan kapal layar termasuk Pinisi, kapal layar bermotor, dan/atau kapal motor sederhana berbendera Indonesia dengan ukuran tertentu. Pelayaran rakyat mengandung nilai-nilai budaya bangsa yang tidak hanya terdapat pada cara pengelolaan usaha serta pengelolanya misalnya mengenai hubungan kerja antara pemilik kapal dengan awak kapal, dan terhadap setiap pihak yang terlibat dalam aktifitasnya. Pelayaran rakyat memiliki peranan penting dalam mendukung aktifitas pelayaran nasional terutama dalam mendukung transportasi barang pulau-pulau terpencil. Selain itu jasa pelayaran rakyat dinilai sangat penting bagi lapisan masyarakat tertentu untuk memenuhi kebutuhan jasa pelayaran dikarenakan tarif jasa pelayaran rakyat dinilai lebih kecil bila dibandingkan dengan tarif jasa pelayaran nasional.

Pemerintah mendorong pengembangan pelayaran rakyat untuk meningkatkan pelayanan ke daerah pedalaman dan atau perairan yang memiliki alur dengan kedalaman terbatas termasuk sungai dan danau, meningkatkan kemampuannya sebagai lapangan usaha angkutan laut nasional dan lapangan kerja, serta meningkatkan kompetensi sumber daya manusia dan kewiraswastaan dalam bidang usaha angkutan laut dan angkutan pedalaman nasional.

Pada saat penelitian ini disusun kondisi Pelayaran Rakyat khususnya pada pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas memiliki kualitas pelayanan barang dengan sistem informasi manual. Sistem ini secara langsung akan berpengaruh kepada munculnya risiko-risiko penanganan dokumen dan lamanya waktu pelayanan. Dalam mempertahankan fungsi dari pelayaran rakyat telah banyak gagasan secara fisik untuk merevitalisasi pelabuhan pelayaran rakyat kalimas ini, di antaranya adalah dengan memperbaiki infrastruktur hingga melakukan pengerukan alur sungai, telah banyak solusi yang diajukan pada umumnya menggunakan gagasan secara fisik. Namun begitu tentunya semua usaha akan membawa dampak positif maupun negatif, dalam hal ini salah satu gagasan yang perlu untuk dianalisis adalah

penggunaan teknologi informasi untuk kepentingan pelabuhan dalam rangka mempertahankan fungsi dari pelabuhan pelayaran rakyat.

Intelligent Transport System dalam bahasa Indonesia berarti sistem transportasi cerdas. Sistem ini mempunyai tujuan dasar untuk membuat sistem transportasi yang mempunyai kecerdasan, sehingga dapat membantu pemakai transportasi dan pengguna transportasi untuk mendapatkan informasi, mempermudah transaksi, meningkatkan kapasitas prasarana dan sarana transportasi, mengurangi kemacetan atau antrian, meningkatkan keamanan dan kenyamanan, mengurangi polusi lingkungan dan mengefisiensikan pengelolaan transportasi.

Dengan permasalahan pada paragraf pertama serta pentingnya peranan pelabuhan pelayaran dalam dunia transportasi kepulauan terpencil, maka diperlukan solusi untuk mengatasi risiko pengurusan dokumen dan lamanya waktu pelayanan. Dalam penelitian ini dilakukan kajian kondisi saat ini dalam arsitektur informasi pelayanan barang pelayaran rakyat, untuk memperoleh rancangan arsitektur *Intelligent Transport System* yang selanjutnya disebut sebagai ITS yang sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana rancangan desain arsitektur ITS untuk mendukung pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas?
2. Bagaimana *cost-benefit ratio* ITS pada pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui rancangan desain arsitektur ITS untuk mendukung pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas.
2. Mengetahui *cost benefit ratio* ITS pada pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas.

1.4 Manfaat

Penelitian dalam tugas akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Sebagai dasar Industri Pelayaran Rakyat atau PELRA dalam rangka mempertahankan peran dan fungsi Pelayaran Rakyat khususnya di pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas Surabaya.
2. Mengaplikasi ilmu yang diajarkan dalam bangku kuliah khususnya bidang telematika, pelayaran, dan pelabuhan kedalam permasalahan yang ada dilapangan khususnya Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas Surabaya.

1.5 Batasan Masalah

Supaya dalam melakukan penelitian dalam tugas akhir ini lebih fokus, dilakukan pembatasan:

1. Ruang lingkup penelitian pada Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas Surabaya dari sudut pandang otoritas pelabuhan Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas Surabaya.
2. Pada penelitian ini aktivitas pelayanan yang disorot adalah pelayanan barang saat berada di pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas Surabaya.
3. Pembuatan rancangan aplikasi ITS menggunakan aplikasi *WireFrame Sketcher*

1.6 Hipotesis

Perencanaan arsitektur komunikasi yang baik pada pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat akan membuat waktu pelayanan barang dan risiko-risiko yang terjadi pada pengurusan dokumen berkurang. Arsitektur ITS diperkirakan akan dapat mengurangi atau mencegah risiko-risiko dan mengurangi waktu pelayanan barang di pelabuhan pelayaran rakyat kalimas surabaya. Hal ini disebabkan Arsitektur ITS memiliki cara kerja memotong atau menyingkat proses-proses pengurusan dokumen pelayanan barang dengan pengaplikasian teknologi informasi. Dalam studi kasus Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas perlu dilakukan perombakan sistem komunikasi dan informasi yang lebih baik agar dapat menunjang aktifitas pelayanan barang.

Secara umum revitalisasi secara non-fisik pada Pelabuhan Kalimas Surabaya dapat dilakukan dengan mengganti dokumen-dokumen yang tidak memiliki acuan. Penggantian dokumen tersebut disertai dengan pembangunan arsitektur sistem, arsitektur komunikasi, arsitektur fungsional, dan bahkan jika perlu arsitektur organisasi. Perancangan arsitektur tersebut tentu saja memiliki konsekuensi dan risiko atas biaya-biaya yang ditimbulkan. Sehingga nantinya biaya-biaya yang ditimbulkan dapat dibandingkan dengan manfaat yang diperoleh.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ITS (*Intelligent Transport System*)

2.1.1 Pengenalan ITS (*Intelligent Transport System*)

Secara umum diartikan sebagai integrasi atau keterpaduan antar sistem informasi dan teknologi komunikasi dengan infrastruktur transportasi dan penggunaannya. Data informasi tersebut dapat didistribusikan melalui berbagai media informasi untuk sampai kepada individu yang terlibat dalam proses transportasi tersebut. Di antara tujuan dasar ITS adalah sebagai berikut:

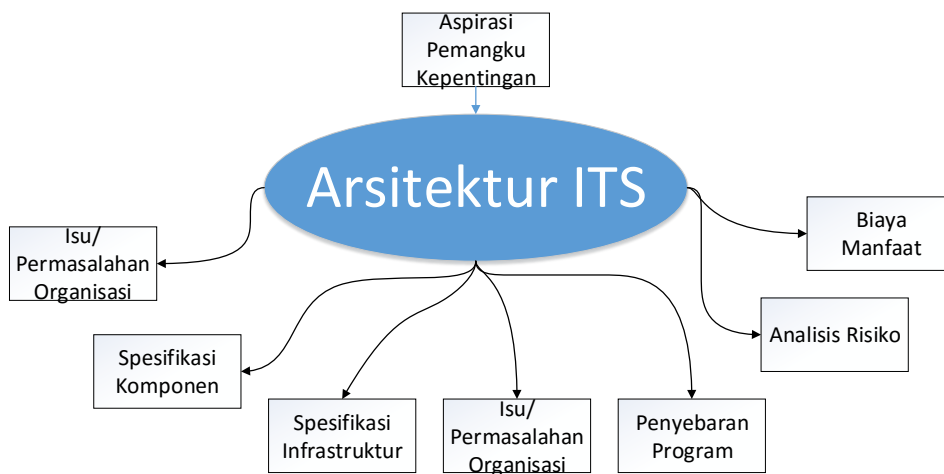
1. Membuat sistem transportasi yang dapat membantu pemakai transportasi dan pengguna transportasi untuk mendapatkan informasi
2. Mempermudah transaksi
3. Mengurangi beban penyusunan informasi
4. Meningkatkan kapasitas prasarana dan sarana transportasi
5. Mengurangi kemacetan atau antrian
6. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan
7. Mengurangi polusi lingkungan.

Intelligent Transport System (ITS), juga disebut transportasi sistem telematika, termasuk berbagai alat dan layanan yang berasal dari teknologi informasi dan komunikasi. Sistem ini memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang signifikan bagi efisiensi operasional dan keandalan transportasi, peningkatan pengelolaan infrastruktur informasi yang relevan dan tepat waktu bagi pengguna, meningkatkan fitur keselamatan dan mengurangi polusi lingkungan.

Pada era penggunaan komputer secara besar-besaran saat ini ITS mencakup sistem untuk layanan informasi wisatawan, manajemen lalu lintas otomatis, dukungan untuk operasi angkutan umum, barang dan manajemen armada, manajemen sistem darurat layanan pembayaran elektronik. Pada penelitian ini khususnya akan dideskripsikan rancangan ITS untuk pelayanan barang Pelayanan Rakyat.

2.1.2 Arsitektur ITS

Arsitektur ITS menitik beratkan pada ITS itu sendiri agar teknologi tersebut dapat bekerja. Idennya adalah bagaimana mengubah sistem transportasi, bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mencapai tujuan, dan langkah-langkah penting untuk melihat fungsi potensial dari ITS dalam setiap komponen kunci dari sistem, seperti, kendaraan, pengguna jasa, infrastruktur pendukung, dan sistem komunikasi yang saling berhubungan.



Gambar 2.1 Diagram Alir Arsitektur ITS

Seperti pada sistem yang sangat kompleks lainnya, aplikasi terintegrasi ITS membutuhkan kerangka kerja, kerangka kerja tersebut umumnya disebut Arsitektur Sistem. Dalam konteks ITS, arsitektur tidak hanya mencakup aspek teknis, tetapi juga masalah organisasi. Arsitektur ITS dapat disusun di tingkat nasional, tingkat regional, tingkat kota atau untuk penyediaan jasa tertentu. Arsitektur ITS membantu untuk menjabarkan proses-proses pada ITS, agar dapat direncanakan secara logis, terintegrasi, sesuai alur yang diinginkan, memenuhi tingkat kinerja yang diinginkan, mudah untuk dikelola, perawatan yang mudah, mudah untuk ditingkatkan, dan sesuai dengan harapan penggunaannya. Arsitektur ITS dapat mendeskripsikan Interoperabilitas tidak hanya secara teknis, tetapi juga aspek operasional dan organisasi sehingga dapat memastikan fungsi yang harmonis dan atau pelengkap dari sistem secara keseluruhan. Manfaat arsitektur ITS dapat diuraikan sebagai berikut:

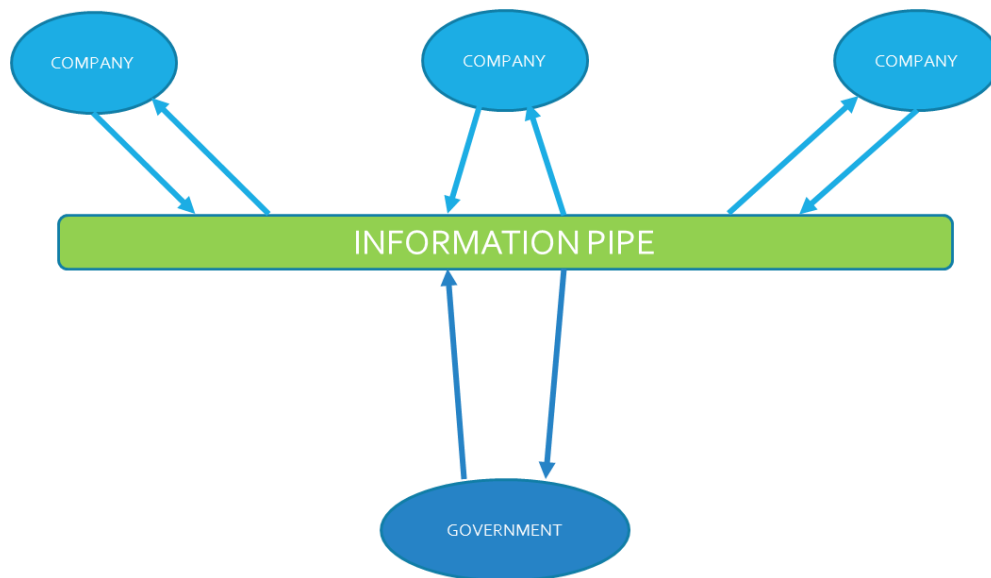
1. Menciptakan *Standard Interface* atau dapat disebut acuan antarmuka atau acuan dokumen
2. Menciptakan konsistensi informasi
3. Memudahkan pengujian kompatibilitas piranti dengan Infrastruktur
4. Meningkatkan *inter-operability* atau kapabilitas sistem
5. Netralitas teknologi
6. Mengurangi interpretasi yang berbeda antara tujuan dan fungsi ITS.

2.2 Cassandra Project

Cassandra *Project* merupakan rancangan *platform* atau wadah atau sebuah rancangan ITS yang diperuntukkan pada peningkatan keamanan dalam pergerakan peti kemas secara global dari perusahaan dan oleh otoritas publik. Dirancang untuk menjadi pengendali lalu-lintas peti kemas antar-negara yang didasari oleh peraturan perdagangan dan kebijakan tentang keamanan lalu-lintas barang yang berbeda pada setiap negara. Ide utama Cassandra *Project* adalah dengan melakukan pelacakan terhadap semua informasi yang berkaitan dengan peti kemas tersebut.

Cassandra *Project* menciptakan konsep berbagi informasi baru antara perusahaan dan pemerintah. Hipotesis dirancangnya sistem ini adalah bahwa efektivitas pengendalian meningkat ketika pengawasan meningkat. Namun demikian sistem ini memiliki persyaratan agar pertukaran data aman dan terpercaya di seluruh titik rantai pasok yakni bahwa semua pihak yang berpartisipasi (otoritas perbatasan, logistik dan bisnis IT, adat istiadat dan berbagai badan di pelabuhan) harus setuju pada proses yang diperlukan.

Pengenalan *Pipeline data* atau pipa informasi adalah inovasi yang paling penting untuk pertukaran informasi yang diperlukan sepanjang seluruh rantai pasok. Dalam pipa informasi tersebut terdapat seluruh informasi yang bersifat statis maupun dinamis pada setiap peti kemas, dan siapa pun yang terlibat dalam bisnis dapat menggunakannya. Penerapan pipa informasi ini dapat menciptakan keterbukaan komunikasi, kemudahan dan penentuan standar antara semua pelaku bisnis.



Gambar 2.2 Pipa Informasi Antar Pelaku Bisnis

Cassandra *Project* ini menyediakan dan memudahkan kombinasi sumber informasi yang ada dalam rantai pasok menjadi konsep berbagi data baru dalam "pipa informasi" yang akan meningkatkan visibilitas penilaian risiko oleh pelaku bisnis dan pemerintah. Sebuah cara baru dalam penilaian risiko yang akan memastikan bahwa pemerintah dapat menggunakan data yang lebih efisien dan meningkatkan efektivitas keseluruhan aktivitas.

2.3 INSW (Indonesia *National Single Window*)

Menurut Perpres Nomor 10 Tahun 2008, yang dimaksud *Indonesia National Single Window* (INSW) adalah sistem nasional Indonesia yang memungkinkan dilakukannya suatu penyampaian data dan informasi secara tunggal (*single submission of data and information*), pemrosesan data dan informasi secara tunggal dan sinkron (*single and synchronous processing of data and information*), dan pembuatan keputusan secara tunggal untuk pemberian izin kepabeanan dan pengeluaran barang (*single decision making for customs clearance and release of cargoes*).

Sistem elektronik yang ter-integrasi secara nasional, yang dapat diakses melalui jaringan Internet (*public-network*), yang akan melakukan integrasi informasi berkaitan dengan proses penanganan dokumen kepabeanan dan dokumen lain yang terkait dengan ekspor-impor, yang menjamin keamanan data dan

informasi serta memadukan alur dan proses informasi antar sistem internal secara otomatis, yang meliputi sistem kepabeanan, perizinan, kepelabuhanan/kebandarudaraan, dan sistem lain yang terkait dengan proses pelayanan dan pengawasan kegiatan ekspor-impor.

2.4 Biaya Transaksi

Indikator Biaya untuk menjalankan sistem ekonomi (Williamson, 1985). Biaya untuk menyesuaikan terhadap perubahan lingkungan (Dorfman, 1981). Biaya untuk menspesifikasi dan memaksakan kontrak yang mendasari pertukaran, sehingga mencakup biaya organisasi politik dan ekonomi; negosiasi, mengukur dan memaksakan pertukaran (North, 1991). Lebih detainya menurut Mburu (2002) biaya transaksi meliputi: Biaya pencarian informasi, pengukuran, negosiasi, pembuatan keputusan, pengawasan, pemaksaan (*enforcement*) dan pelaksanaan. Richter dan Furubotn (2000) membagi 3 jenis biaya transaksi yakni:

2.4.1 *Market Transaction Cost*

Merupakan Seluruh biaya yang dikeluarkan agar barang/jasa bisa sampai ke pasar. Dalam *Market Transaction Cost* terdapat biaya persiapan kontrak (biaya pencarian/pengadaan informasi), biaya pembuatan kontrak (biaya bargaining, negosiasi dan pembuatan keputusan), biaya monitoring dan penegakan kontrak (biaya supervisi dan penegakan kesepakatan). Biaya informasi (mencari atau menyediakan informasi) seperti biaya iklan, mendatangi calon *customer*, mengikuti pameran, pasar mingguan, biaya komunikasi (*post*, telepon, dll), biaya pengujian kualitas, biaya mencari pegawai yang berkualitas. *Bargaining and decision cost* yang di dalamnya terdapat biaya konsultan, penjamuan, dll. *Supervision and enforcement cost* biaya yang dikeluarkan untuk mengawasi pengiriman barang agar sampai tepat waktu, mengukur kualitas dan jumlah produk yang ditransaksikan, biaya penegakan kontrak agar berjalan sesuai kesepakatan.

2.4.2 *Managerial Transaction Cost*

Biaya dalam upaya menciptakan keteraturan (managerial) meliputi biaya membuat, mempertahankan atau mengubah rancangan/struktur organisasi,

meliputi biaya personal management, mempertahankan kemungkinan pengambilalihan pajak lain, *public relation*, dan *lobby*. Biaya menjalankan organisasi, meliputi biaya informasi (biaya pembuatan keputusan, pengawasan pelaksanaan perintah sesuai keputusan, mengukur kinerja pegawai, biaya agen, manajemen informasi. Termasuk juga biaya pemindahan barang intra perusahaan.

2.5 Penilaian Risiko

Proses penilaian Risiko diawali dengan identifikasi risiko. Identifikasi risiko adalah proses dilakukannya pengamatan secara obyektif pada kondisi nyata terhadap risiko-risiko yang memiliki peluang untuk terjadi.

Nilai risiko dapat ditaksir dari besarnya nilai biaya mitigasi risiko dan risiko kehilangan. Mitigasi adalah kegiatan atau proses yang dilakukan oleh pelaku bisnis apabila risiko yang teridentifikasi terjadi, dan biaya mitigasi adalah besarnya biaya untuk melakukan kegiatan tersebut. Frekuensi terjadinya risiko menjadi faktor kedua penentuan besarnya nilai risiko. Frekuensi risiko adalah jumlah kejadian risiko pada satuan waktu tertentu.

Pada akhirnya nilai risiko dapat diketahui dari perkalian antara penjumlahan biaya mitigasi dan biaya kerugian akibat risiko tersebut dengan frekuensi terjadinya risiko tersebut.

2.6 Cost Benefit Analysis

Analisis manfaat biaya (*cost benefit analysis*) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi solusi-solusi kebijakan pemerintah. Analisis ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan solusi, dimana untuk hal ini diperlukan tinjauan yang panjang dan luas. Dengan kata lain diperlukan analisis dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap biaya-biaya maupun manfaat yang disumbangkannya.

Tinjauan yang penting dalam hal ini berarti mengevaluasi solusi tersebut selama perencanaan atau umurnya, yang mana biasanya akan jauh lebih panjang dibandingkan yang terjadi pada solusi-solusi milik swasta. Tinjauan yang luas berarti semua akibat biaya-biaya maupun manfaat harus diidentifikasi dan dikaji. Ini perlu dilakukan karena pada umumnya solusi-solusi pemerintah secara langsung atau tidak akan mempengaruhi kepentingan publik. Pengaruh yang ditimbulkan

oleh solusi-solusi ini bisa berdampak positif atau negatif. Pengaruh positif biasanya disebut manfaat atau *benefit*, sedangkan pengaruh negatif disebut *disbenefit*.

Suatu proyek dikatakan layak atau bisa dilaksanakan apabila rasio antara manfaat terhadap biaya yang dibutuhkannya lebih besar dari satu. Oleh karenanya, dalam menganalisis manfaat-biaya kita harus berusaha mengkuantifikasikan manfaat dari suatu usulan proyek, bila perlu dalam satuan mata uang.

Analisis manfaat-biaya biasanya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek pada masyarakat umum terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan pemerintah. Secara matematis hal ini biasa diformulasikan pada formula berikut:

$$BCR = \frac{B}{C} = \frac{\text{Manfaat yang Didapatkan}}{\text{Biaya yang Dikeluarkan}}$$

Persamaan 2.1 Rumus *Benefit Cost Ratio*

Dimana kedua ukuran tersebut (manfaat maupun ongkos) sama-sama dinyatakan dalam nilai *present worth* atau nilai tahunan dalam bentuk nilai uang. Hampir setiap proyek yang dibangun untuk memberi manfaat terhadap masyarakat umum ternyata juga menimbulkan dampak-dampak negatif yang tidak terhindarkan. Oleh karena itu dalam melakukan analisis manfaat biaya harus juga disertakan factor-faktor dampak negatif tadi, yang juga harus dinyatakan dengan cara yang sama dengan manfaat.

2.7 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat atau kerentanan dari perubahan parameter-parameter biaya terhadap perubahan kinerja sistem. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya.

Perubahan biaya dapat mempengaruhi tingkat kelayakan suatu gagasan. Alasan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk mengantisipasi adanya perubahan-perubahan biaya pada komponen sistem tertentu. Tujuan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk menilai apa yang terjadi dengan hasil analisis kelayakan suatu gagasan, kegiatan investasi atau bisnis apabila terjadi perubahan di dalam perhitungan biaya atau manfaat. Analisis kelayakan suatu gagasan, usaha

ataupun bisnis perhitungan umumnya didasarkan pada proyeksi-proyeksi yang mengandung ketidakpastian tentang apa yang akan terjadi di waktu yang akan datang. Analisis pasca kriteria investasi yang digunakan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan kondisi ekonomi dan hasil analisis bisnis apabila terjadi perubahan atau ketidaktepatan dalam perhitungan biaya atau manfaat

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah dalam mengerjakan tugas akhir. Selanjutnya akan dijelaskan dengan diagram alir (*flowchart*) dalam pengerjaan penelitian, diagram alir penelitian akan ditunjukkan pada gambar 3-1. Secara umum tahapan tahapan pengerjaan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian antara lain:

1. Identifikasi Proses Bisnis

Proses ini dilakukan dengan cara mengamati langsung kondisi kekinian tentang pelayanan barang di pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas Surabaya. Di dalam proses tersebut bertujuan untuk mengetahui pelaku-pelaku bisnis dan para pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses bisnis. Setelah mengidentifikasi para pemangku kepentingan maka dilakukan penelusuran alur bisnis, tujuannya adalah untuk mengetahui alur data atau informasi, barang, dan keuangan yang terdapat dalam proses pelayanan barang. Dari proses ini maka akan didapatkan arsitektur organisasi.

2. Studi Literatur

Materi yang menjadi rujukan pada penelitian tugas akhir mengenai indikator Konsep ITS (*Intelligent Transport System*), Arsitektur ITS, konsep INSW, konsep Cassandra *Platform*, Biaya Transaksi, penilaian risiko, dan metode untuk mengetahui kelayakan model arsitektur ITS menggunakan *cost benefit analysis*.

3. Analisis Permasalahan

Dalam penelitian ini, metodologi dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang berdasarkan masalah kongkrit atau studi kasus nyata yang ada di aktivitas sebenarnya. Dari identifikasi masalah tersebut maka didapatkan asumsi awal masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan pendekatan desain arsitektur ITS, yaitu masalah yang ditinjau dari besarnya biaya transaksi dalam aktivitas pengiriman barang di pelabuhan pelayaran rakyat, dan masalah arsitektur sistem yang ditinjau dari sudut pandang waktu pelayanan barang.

4. Investigasi Arsitektur Solusi

Tahap selanjutnya adalah melakukan investigasi arsitektur solusi berdasarkan investigasi proses bisnis saat ini dan analisis permasalahan dengan dasar-dasar teori yang memenuhi. Pada tahapan ini, penyusun melakukan identifikasi solusi. Kemudian merancang solusi-solusi yang disusun berdasarkan perpindahan barang, informasi, dan uang. Pada proses-proses yang dapat dislesaikan dengan teknologi informasi maka dapat dipotong atau dihilangkan.

5. Pembangunan Kerangka (*Framework*) ITS

Pada proses ini dilakukan pembangunan kerangka atau *framework* ITS berdasarkan data-data dan dasar teori yang telah diperoleh pada tahap-tahap sebelumnya. Di dalam kerangka ITS ini terdapat proses bisnis yang ditampilkan pada setiap sudut pandang setiap pemangku kepentingan. Selain itu pada proses ini juga merencanakan proses pertukaran data elektronik (*Data Interchange*) dari masing-masing pelaku bisnis. Kerangka ITS dibangun berdasarkan arsitektur sistem dan arsitektur komunikasi. Pembangunan kerangka berdasarkan ada setiap bagian yang lebih kecil dari arsitektur organisasi sebuah proses perpindahan barang, informasi, dan uang.

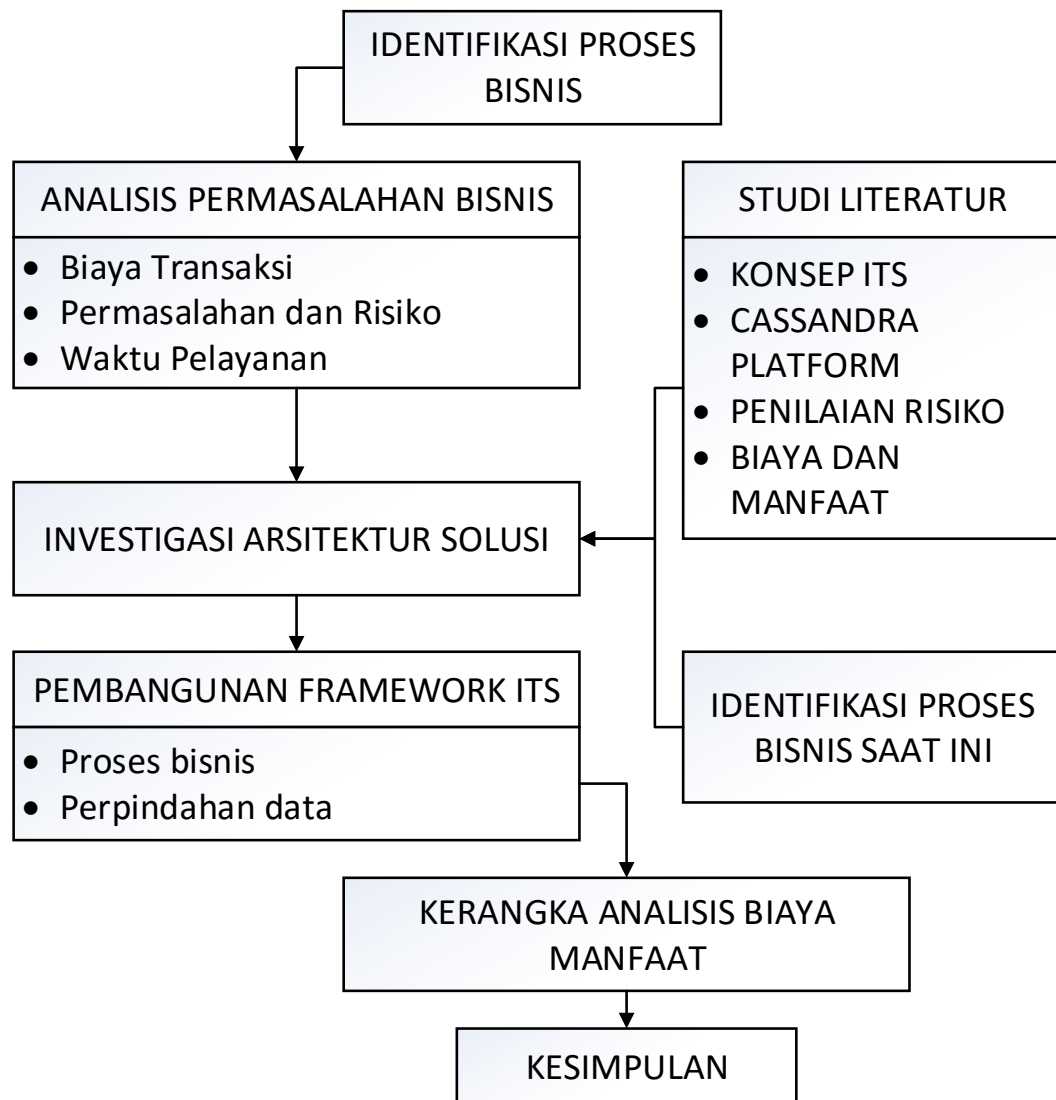
6. Pembangunan Kerangkangka Analisis Biaya-Manfaat (*CBA Framework*)

Setelah membangun kerangka ITS maka dapat dilakukan analisis biaya-manfaat melalui identifikasi biaya-biaya yang ditimbulkan oleh sistem ini serta perhitungan manfaat-manfaat yang ditimbulkan baik manfaat secara tangible maupun *intangible*. Kemudian melakukan konversi terhadap nilai uang dari biaya dan manfaaat tersebut agar dapat dijadikan rasio perbandingan.

7. Kesimpulan

Pada tahap ini nilai uang dari biaya dan manfaat akan dibandingkan menjadi sebuah rasio yang akan menunjukkan perlu atau tidaknya ITS diterapkan pada proses bisnis tertentu pada pelabuhan pelayaran rakyat.

3.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

BAB 4. PELABUHAN PELAYARAN RAKYAT KALIMAS

4.1 Definisi dan Sejarah

Pelabuhan Kalimas adalah sebuah pelabuhan Pelayaran Rakyat aktif yang terletak di Kota Surabaya. Hingga saat ini pelabuhan ini masih digunakan sebagai tempat aktivitas bongkar dan muat barang dari kapal-kapal kayu tradisional. Pelabuhan Kalimas memiliki sejarah penting dalam pendistribusian barang dari dan menuju Surabaya. Sebelum pelabuhan Tanjung Perak, pelabuhan kalimas telah menjadi pusat aktivitas pelayaran dan kegiatan bongkar muat di wilayah Surabaya dan sekitarnya. Daerah sepanjang Kalimas terbagi menjadi 2 bagian, yaitu *Westerkade Kalimas* (sebelah Barat Kalimas) dan *Osterkade Kalimas* (sebelah Timur Kalimas), atau biasa disebut warga Surabaya daerah *kulon kali* dan *wetan kali*. Daerah *wetan kali* merupakan daerah perdagangan, mulai dari Kembang Jepun, Cantikan, Kapasan, hingga kearah utara Jalan K.H. Mansyur (Pegirian, Nyamplungan dan lain sebagainya). Yang termasuk daerah *kulon kali* antara lain jalan Gresik, Kalisosok dan disekitar Tanjung Perak Barat (P2K2, 2015)



Gambar 4.1. Pelabuhan Kalimas Surabaya Tahun 1915

(Sumber: Pusat Pelayanan Kapal Kalimas, 2015)

4.2 Pelayaran Rakyat

Pelabuhan Pelayaran rakyat atau biasa disebut Pelra merupakan usaha rakyat di bidang pelayaran yang bersifat tradisional baik secara fisik maupun sistem kelangsungan usahanya. Secara fisik pelayaran rakyat memiliki karakteristik penggunaan alat-alat dan fasilitas utama dalam pelayaran secara tradisional, kapal yang digunakan pada umumnya menggunakan kapal kayu atau biasa disebut KLM.

Sail Motor Vesel atau kapal layar bermotor (KLM) merupakan tipe kapal yang menggunakan layar dan atau motor sebagai penggerak.

Sistem kelangsungan usaha pada pelayaran rakyat diturunkan secara turun temurun dan berdasarkan atas asas kekeluargaan. Perjanjian pembagian pendapatan dilakukan dengan musyawarah dan bagi hasil. Pentarifan muatan sebagai proses yang menghubungkan langsung antara pelanggan dan perusahaan dapat dimusyawarahkan dengan proses tawar menawar. Meskipun sangat sederhana, Pelra telah menjadi solusi penting logistik barang menuju pulau-pulau dengan kedalaman terbatas. Pelabuhan pelayaran rakyat juga menjadi solusi padat karya, dimana sebagian besar aktivitas dilakukan secara manual dan menggunakan tenaga manusia.

4.3 Arsitektur Organisasi Pelayanan Barang

4.3.1 Pelaku Bisnis

Proses bisnis merupakan sebuah ringkasan secara menyeluruh sebuah sistem atau sebuah aktivitas bisnis. Pada umumnya proses bisnis disajikan dalam diagram alir yang menjelaskan hubungan dari masing-masing pelaku bisnis dengan masing masing kegiatan yang dilakukan oleh pelaku bisnis. Berikut ini adalah pelaku-pelaku bisnis yang telah teridentifikasi oleh penyusun dan secara langsung terlibat dalam proses pelayanan barang yang terjadi di pelabuhan pelayaran rakyat kalimas Surabaya:

1. Pengirim barang

Pengirim barang adalah pihak-pihak yang melakukan kegiatan pengiriman barang atau memakai jasa pelayaran rakyat sebagai pelanggan.

2. Perusahaan Pelayaran Rakyat Asal

Perusahaan pelayaran rakyat asal yang selanjutnya disebut PPR asal adalah pihak-pihak yang merupakan sebuah organisasi atau instansi yang melakukan kegiatan keagenan maupun ekspedisi muatan. Dalam pelayaran rakyat PPR asal berperan sebagai penghubung antara konsumen dan pemilik kapal.

3. TKBM Asal

Dalam kegiatan bongkar atau muat di pelabuhan pelayaran rakyat kalimas Surabaya pada umumnya tidak menggunakan alat bantu bongkar atau muat

di darat. Aktivitas bongkar atau muat dilakukan manual oleh tenaga manusia. Pihak-pihak yang melakukan aktifitas bongkar atau muat di pelabuhan dinamakan TKBM asal.

4. Pemilik Kapal

Pihak-pihak yang memiliki kapal atau alat yang digunakan mengirim muatan melalui laut. Pada kegiatan bisnis pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat, kapal memiliki peran besar dalam perpindahan barang.

5. Syahbandar

Syahbandar merupakan perwakilan dari pemerintah yang berfungsi sebagai kontrol. Dalam proses bisnis pelayanan barang pelayaran rakyat, Syahbandar memiliki peran sebagai pihak yang menerbitkan surat persetujuan berlayar (SPB).

6. TKBM Tujuan

Pada dasarnya TKBM tujuan memiliki tugas dan peran yang sama dengan TKBM asal, yang membuat berbeda adalah peletakkannya dalam diagram alir proses bisnis.

7. Perusahaan Pelayaran Rakyat Tujuan

PPR tujuan memiliki peran sebagai perantara barang yang dibawa oleh kapal kepada perwakilan dari penerima barang. PPR tujuan sekaligus menjadi perwakilan PPR asal di daerah tujuan yang melakukan penagihan kepada penerima barang.

8. Penerima

Penerima barang adalah pihak-pihak yang memiliki hak atas barang setelah turun dari kapal di pelabuhan tujuan, dan memiliki kewajiban dalam pembayaran *freight* atau tarif dan atau tarif barang atau nilai barang itu sendiri.

4.3.2 Kegiatan Pelayanan Barang

Kegiatan pelayanan barang pada pelayaran rakyat studi kasus pelabuhan pelayaran rakyat kalimas, dapat diuraikan secara kronologis berdasarkan 3 tahapan. Tahapan pertama adalah tahapan pemesanan jasa hingga barang sampai ke pelabuhan. Tahapan ke-dua adalah tahapan dimana pengurusan dokumen dilakukan hingga kapal akan berangkat. Tahapan yang terakhir adalah tahapan di mana kapal

mengirim muatan ke tujuan hingga penerima barang membayarkan tanggungan jasa. Berikut ini adalah penguraian masing-masing tahapan secara kronologis:

A. Tahap 1

Pengirim barang memesan jasa melalui pesawat telepon, menyampaikan permintaan informasi ketersediaan jasa kepada PPR asal. Informasi yang berpindah dari pengirim barang ke PPR asal ini selanjutnya akan dinotasikan sebagai “D1”. Konten permintaan informasi ini adalah tentang ketersediaan Kapal pada rute tertentu.

PPR menanggapi permintaan informasi ini dengan informasi ketersediaan kapal pada waktu tertentu dan menanyakan jenis atau nama barang yang akan dikirim oleh pengirim. Informasi yang disampaikan oleh PPR selanjutnya akan dinotasikan sebagai “D2”. Jenis, tujuan, dan nama barang akan berpengaruh kepada waktu barang itu harus diantarkan oleh pengirim. Barang dengan karakteristik tertentu berpengaruh kepada peletakkannya di ruang muat kapal, sehingga penyusunan barang harus sesuai dengan urutan barang tersebut diantarkan oleh pengirim.

B. Tahap 2

Tahap ini diawali dengan kegiatan pengirim barang yang mengantarkan barang ke pelabuhan pelayaran rakyat perpindahan muatan ini dinotasikan sebagai “M”. Perwakilan pengirim barang mengantarkan barang disertai dengan surat jalan dari pengirim barang yang dinotasikan dengan “D3”. Surat jalan atau D3 merupakan surat yang dikeluarkan oleh pengirim barang untuk pengantar barang, adapun konten informasi yang terdapat di dalamnya adalah sebagai berikut:

1. Asal dan tanggal pengiriman
2. Nama penerima
3. Pelabuhan tujuan
4. Spesifikasi muatan
5. Nama agen dan kapal
6. Nama pengirim
7. Nama barang
8. Satuan barang

9. Kuantitas barang

PPR asal menerima “D3” sebagai tanda diawalinya kontrak transaksi antara PPR asal dan Pengirim barang. PPR asal kemudian menerbitkan surat jalan atau surat pengantar muatan sebagai bukti penerimaan barang oleh PPR dan persetujuan pengantar barang ke kapal, dokumen surat pengantar ini selanjutnya akan dinotasikan sebagai “D4”. Pengantar barang kemudian menuju ke sandaran kapal dengan membawa barang dan “D4”. Dokumen surat pengantar barang adalah dokumen yang berfungsi sebagai identitas pengiriman, petunjuk pengantar barang, dan sebagai syarat masuk barang ke dalam kapal. Berikut ini adalah konten dalam surat pengantar barang:

1. Nama kapal
2. Nomor surat
3. Tanggal surat
4. Jenis barang
5. Satuan dalam koli
6. Nama penerima

Pengantar barang menunjukkan “D4” kepada kerani kapal sebagai bukti bahwa barang tersebut melalui PPR asal yang bekerja sama dengan pemilik kapal. Kerani kapal kemudian memeriksa kuantitas dan kualitas barang dan membandingkan kesesuaiannya dengan deskripsi pada “D4”. Barang yang sudah sesuai deskripsi maka akan langsung dimuat oleh TKBM asal ke kapal. Proses pemuatan barang ini diakhiri oleh persetujuan dari Kerani kapal yang menandatangani “D4” sehingga dokumen terdisposisi menjadi “D4.1”.

Pengantar muatan meninggalkan muatan yang telah termuat kapal, lalu membawa bukti dokumen “D4.1” menuju ke PPR asal untuk disposisi surat. PPR asal kemudian mengesahkan disposisi dengan stempel perusahaan sehingga dinotasikan sebagai “D4.2”. Pengantar muatan kemudian membawa “D4.2” sebagai bukti bahwa barang telah diterima kapal dan ditanggung oleh PPR asal. Bersamaan dengan itu “D3” yang berada di PPR asal disahkan sehingga menjadi dokumen arsip PPR asal yang dinotasikan sebagai “D3.1”.

Pada hari yang sama, informasi pada “D3.1” yang diterima oleh PPR asal menjadi dasar untuk pembayaran jasa TKBM asal. Dasar yang digunakan untuk pembayaran TKBM asal adalah informasi jenis barang, berat, ukuran, nilai barang, dan jumlah barang.

Pada saat kapal sudah dinyatakan oleh pemilik kapal dapat berangkat, saat itu pula dilakukan penyusunan Konosemen yang dinotasikan sebagai “D5”. Konosemen merupakan daftar muatan kapal, atau sebuah dokumen yang menentukan syarat-syarat kontrak antara pengirim dan perusahaan pelayaran. Konosemen juga digunakan sebagai nota tagihan, oleh sebab itu konosemen disusun berdasarkan penerima barang. Konten informasi yang terdapat pada konosemen dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Nomor Konosemen
2. Tanggal Konosemen
3. Nama atau identitas penerima (pada umumnya ditulis menggunakan inisial)
4. Nama pelabuhan tujuan
5. Nama nahkoda kapal
6. Nama kapal
7. Kuantitas barang
8. Nama barang
9. Berat atau jumlah tiap kemasan
10. Tarif jasa tiap satuan muatan
11. Tarif jasa total
12. Persetujuan PPR asal

PPR asal menerbitkan sedikitnya 3 rangkap untuk masing-masing konosemen. Konosemen digunakan oleh pemilik kapal untuk menyusun manifest kapal dan dokumen lainnya “D6” sebagai persyaratan dalam permohonan Surat Persetujuan Berlayar atau SPB yang dinotasikan dalam “D7”.

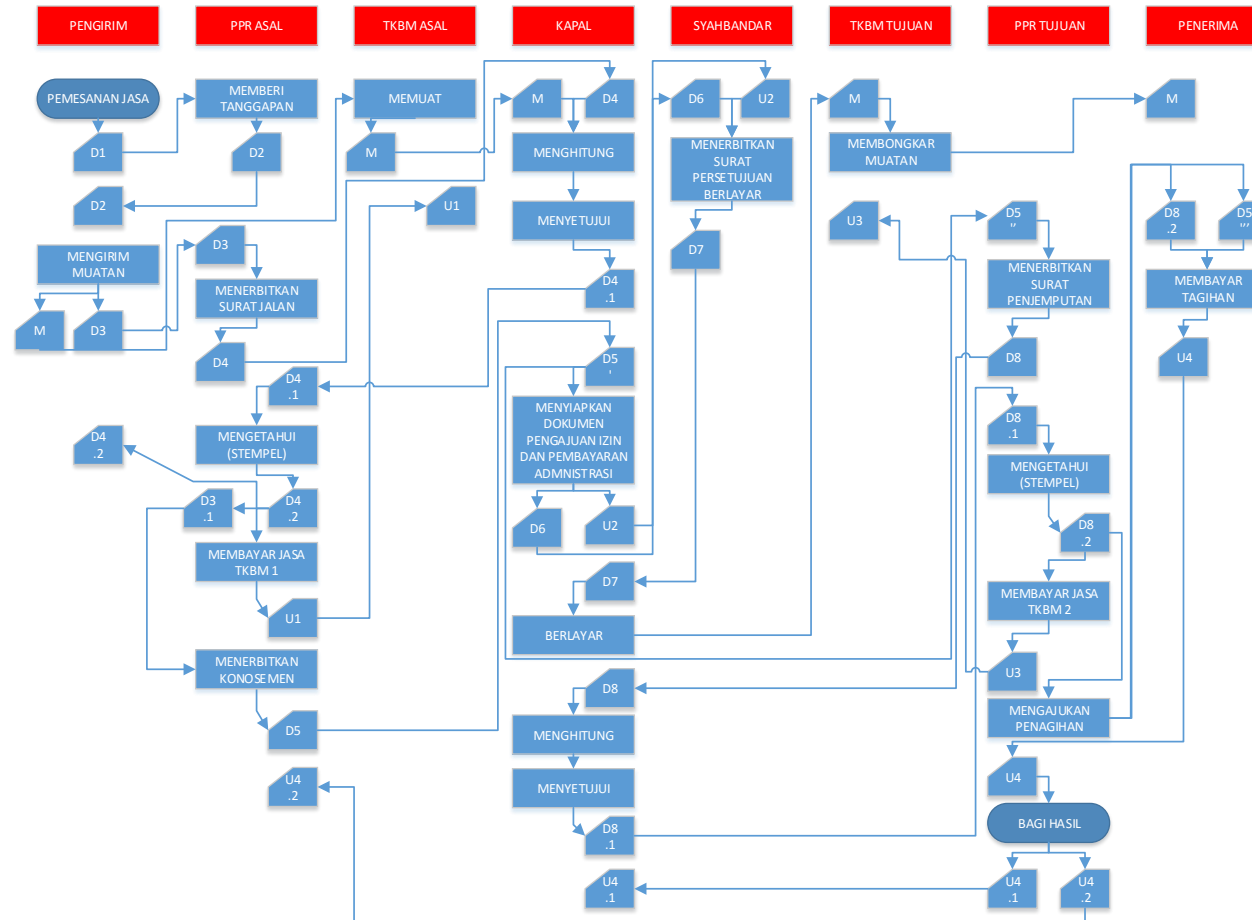
C. Tahap 3

Pada tahap ini kondisi barang sepenuhnya menjadi tanggung jawab pemilik kapal. Tahapan ini juga menjadi akhir dari kegiatan pelayanan barang pelabuhan pelayaran rakyat Kalimas Surabaya di mana barang meninggalkan pelabuhan asal menuju pelabuhan tujuan menggunakan kapal. Setibanya di pelabuhan tujuan muatan dibongkar oleh TKBM tujuan dan diketahui oleh PPR tujuan. Kemudian PPR tujuan menerbitkan surat jalan penjemputan “D8” berdasarkan konosemen “D5” yang dibawa kapal. Surat penjemputan adalah dokumen yang berfungsi sebagai bukti kepemilikan barang dan sebagai izin pengambilan barang oleh penjemput muatan. PPR tujuan kemudian mengeluarkan surat penjemputan untuk setiap muatan yang dibongkar dari kapal.

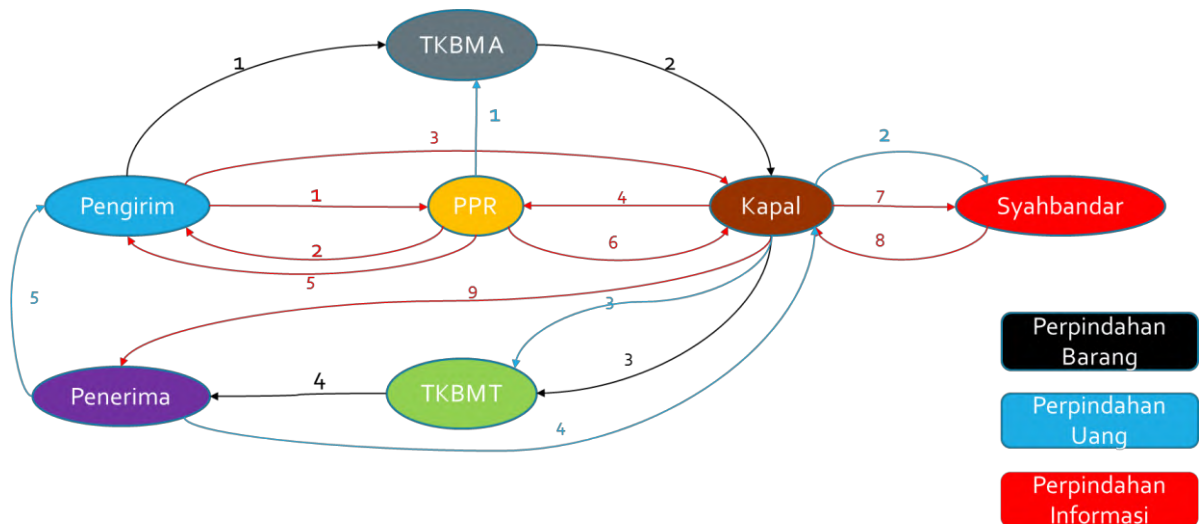
Sebelum surat tersebut dibawa oleh penjemput barang surat tersebut harus mendapatkan persetujuan dari kerani kapal sehingga dokumen tersebut dinotasikan sebagai “D8.1”. PPR tujuan kemudian menyetujui dokumen “D8.1” dengan stempel perusahaan dan menjadi “D8.2” sekaligus membuat pembukuan dokumen tersebut untuk arsip perusahaan. “D8.2” juga menjadi dasar dalam pembayaran TKBM tujuan.

PPR tujuan kemudian mengajukan penagihan kepada penerima barang dengan dasar konosemen “D5” dan surat penjemputan muatan “D8.2”. Kemudian pada tahapan terakhir penerima barang membayarkan tagihan kepada pemilik kapal, dan sesuai dengan kontrak usaha, pemilik kapal melakukan bagi hasil kepada PPR asal.

4.4 Diagram Alir Proses Bisnis



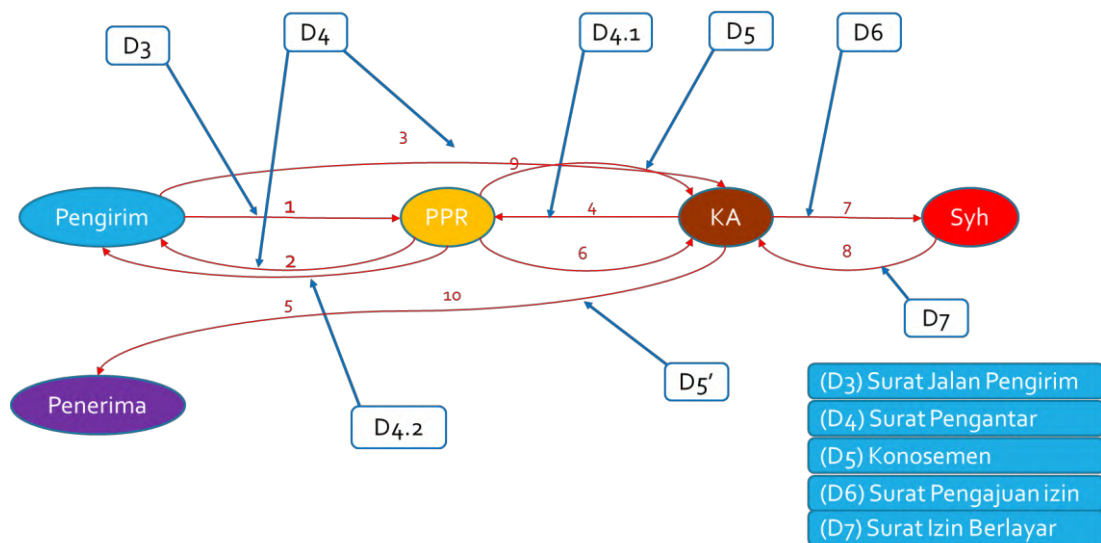
Gambar 4.2. Diagram Alir Proses Bisnis



Gambar 4.3 Diagram Perpindahan Barang, Uang dan Informasi

Keterangan:

1. Pengirim: Pengirim barang
2. PPR: Perusahaan Pelayaran Rakyat atau Agen Pelayaran
3. TKBM A: Tenaga Kerja Bongkar Muat di pelabuhan asal
4. Kapal: Perwakilan pemilik kapal atau nahkoda
5. Syahbandar: Syahbandar
6. TKBM T: Tenaga Kerja Bongkar Muat di pelabuhan tujuan
7. Penerima: Penerima barang.



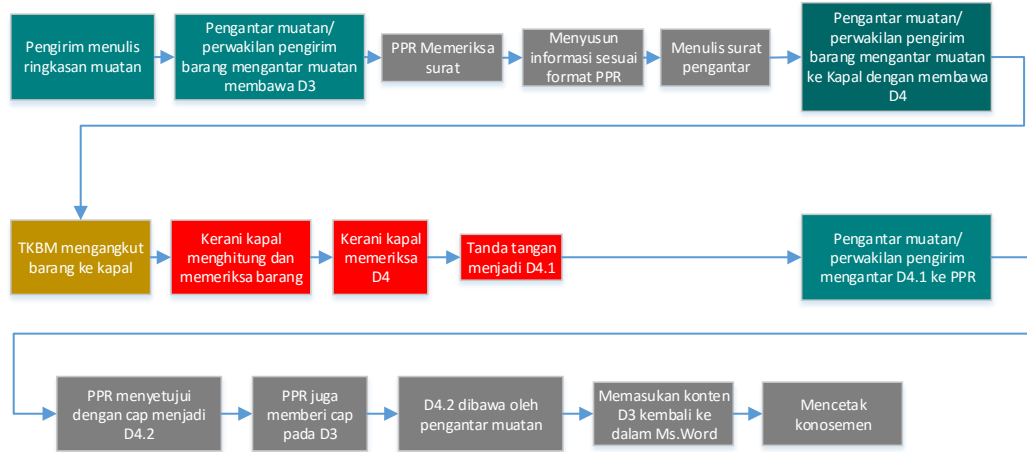
Gambar 4.4 Diagram Perpindahan Dokumen

Keterangan:

1. Pengirim: Pengirim barang
2. PPR: Perusahaan Pelayaran Rakyat atau Agen Pelayaran
3. KA: Perwakilan pemilik kapal atau nahkoda
4. Syh: Syahbandar
5. Penerima: Penerima barang.

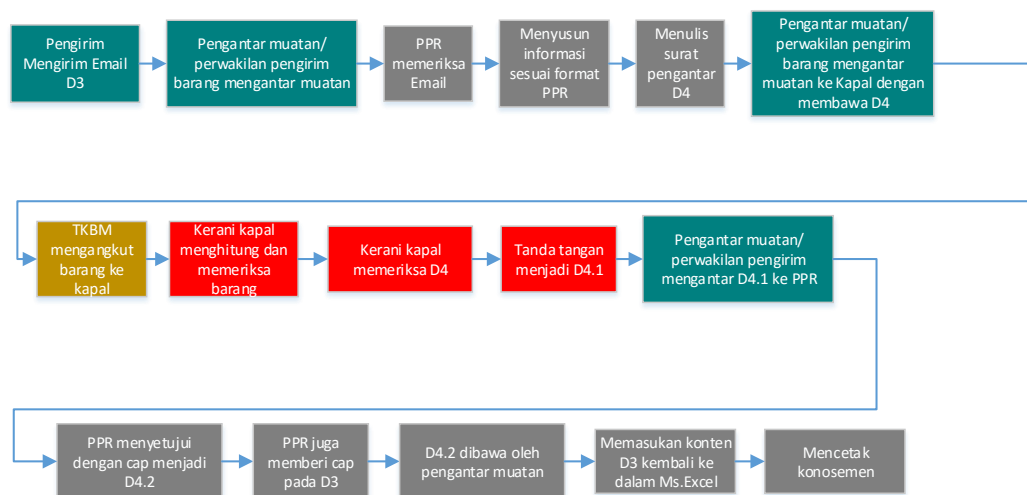
BAB 5. ARSITEKTUR SOLUSI

5.1 Arsitektur Fungsional



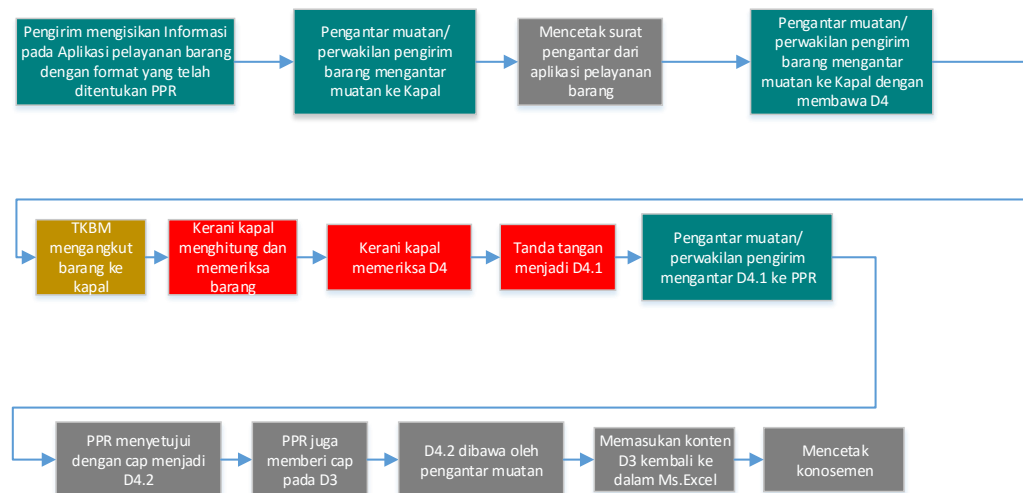
Gambar 5.1. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (1)

Penguraian arsitektur pada pembahasan ini digambarkan berdasarkan kronologis arsitektur fungsional pada kegiatan masing-masing pelaku bisnis. Karakteristik arsitektur fungsional pada kondisi saat ini dimulai pada kegiatan pengirim menerbitkan dokumen surat jalan D3 yang dibawa oleh pengantar barang menuju PPR. Kemudian PPR menerbitkan surat pengantar muatan D4 yang ditujukan kepada kerani kapal untuk mengevaluasi kegiatan muat. Kerani kapal kemudian menandatangani surat pengantar menjadi D4.1, D4.1 kemudian dibawa oleh pengantar ke PPR untuk disetujui menjadi D4.2. PPR memasukkan data D3 ke konosemen menggunakan *Ms. Word*.



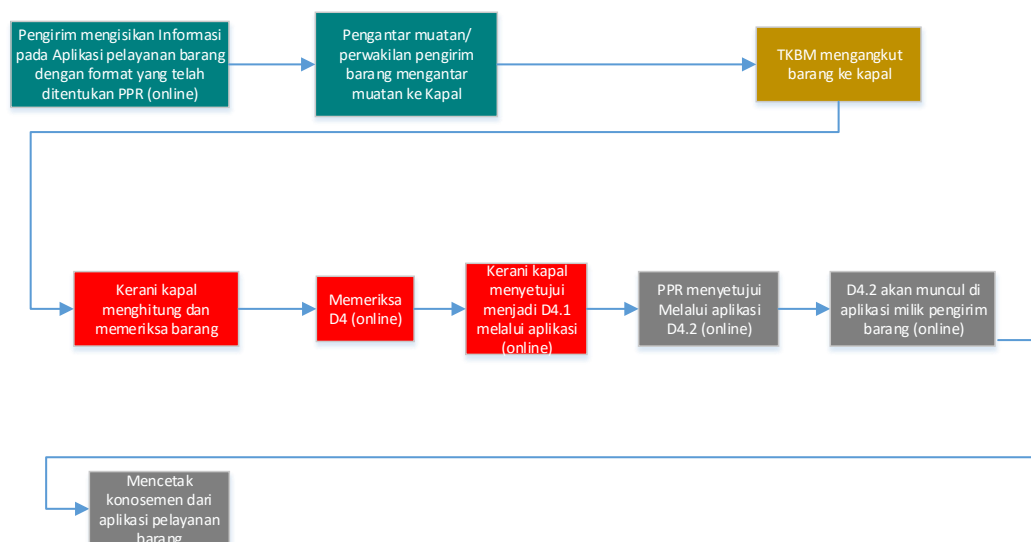
Gambar 5.2. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (2)

Perbedaan yang terjadi pada karakteristik solusi 1 dibandingkan dengan kondisi saat ini adalah pada penerbitan dan pengiriman D3 tidak lagi melalui pengantar, melainkan melalui E-mail. Pada kondisi konosemen disusun menggunakan MS. Word, pada solusi 1 penyusunan konosemen menggunakan Ms. Excel.



Gambar 5.3. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (3)

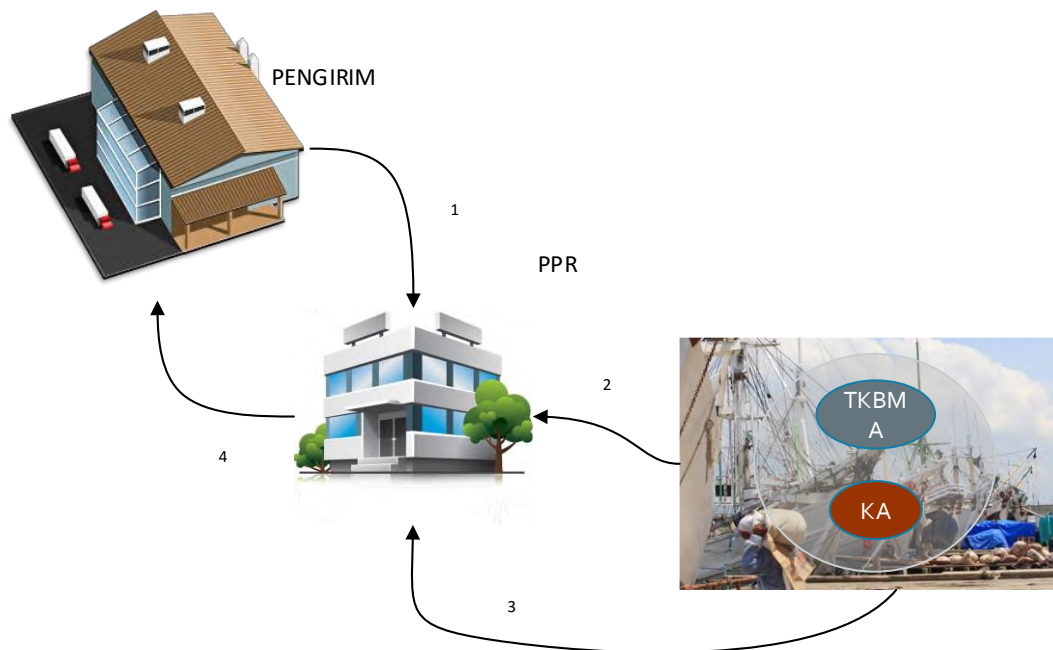
Pada solusi 2 pengirim mengirimkan informasi mengenai D3 menggunakan aplikasi atau software sehingga pada saat penerbitan D4 PPR dapat langsung mencetak. Selebihnya solusi 2 memiliki karakteristik yang sama dengan solusi 1.



Gambar 5.4. Diagram Alir Arsitektur Fungsional (4)

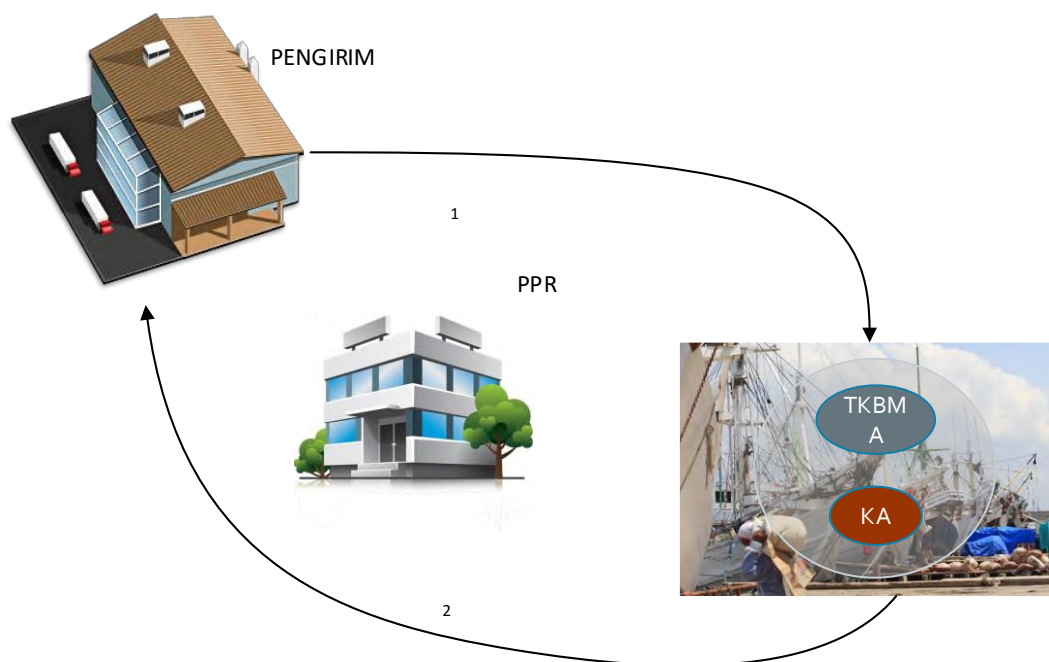
Karakteristik pada solusi 3 adalah seluruh kegiatan perpindahan dokumen dilakukan menggunakan aplikasi secara *online*. Sehingga ketika proses pengantaran barang selesai PPR dapat langsung mencetak konosemen melalui aplikasi tersebut.

5.2 Arsitektur Fisik



Gambar 5.5. Diagram Alir Arsitektur Fisik (1)

Diagram arsitektur fisik menunjukkan alur perpindahan dokumen pada kondisi saat ini. Kondisi saat ini menunjukkan bahwa dokumen mengalami 4 kali pergerakan, yakni pergerakan 1 (D3) dari gudang pengirim barang menuju kantor PPR, pergerakan 2 (D4) dari PPR menuju ke dermaga, pergerakan 3 (D4.1) dari dermaga menuju kantor PPR, dan pergerakan 4 (D4.2) dari kantor PPR kembali ke gudang pengirim. Solusi 1 dan solusi 2 masih memiliki pola perpindahan dokumen secara fisik yang sama dengan kondisi saat ini.

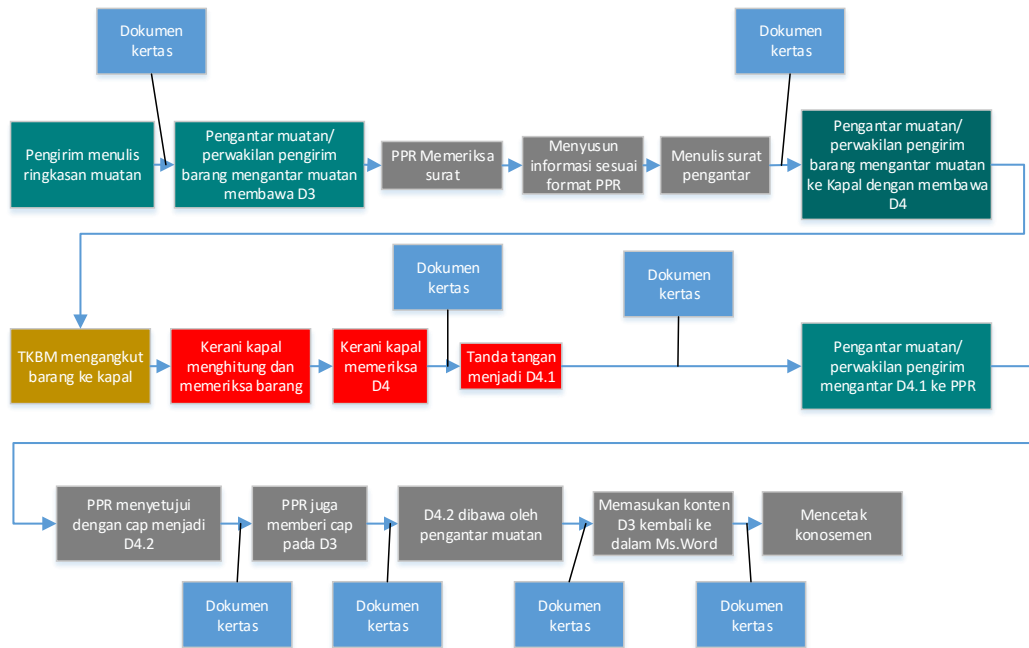


Gambar 5.6. Diagram Alir Arsitektur Fisik (2)

Pada solusi 3, semua perpindahan dokumen dilakukan melalui aplikasi secara *online* sehingga pergerakan dokumen atau peluang pergerakan pembawa dokumen menjadi lebih sedikit. Pergerakan akan tetap ada dikarenakan barang yang dikirim harus bergerak dari tempat satu ke tempat yang lain secara fisik.

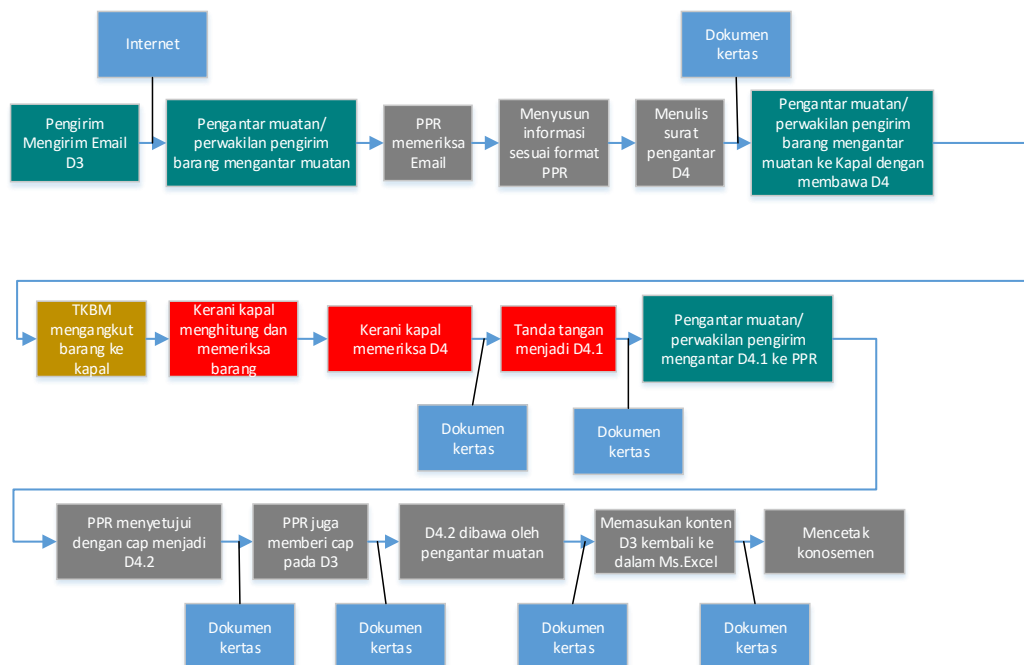
5.3 Arsitektur Komunikasi

Arsitektur ini menguraikan cara perpindahan informasi pada masing-masing tahapan dengan syarat tertentu.



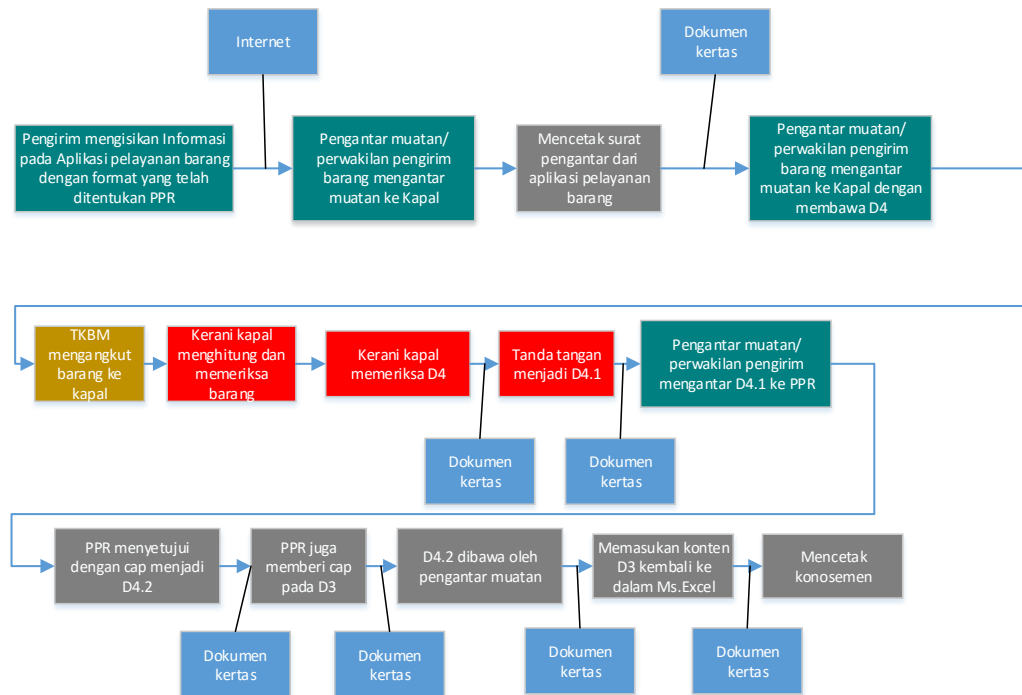
Gambar 5.7. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (1)

Karakteristik arsitektur komunikasi pada kondisi saat ini menguraikan bahwa penggunaan dokumen kertas banyak digunakan pada setiap proses bisnis. Proses penyusunan dan disposisi surat memakai dokumen kertas.



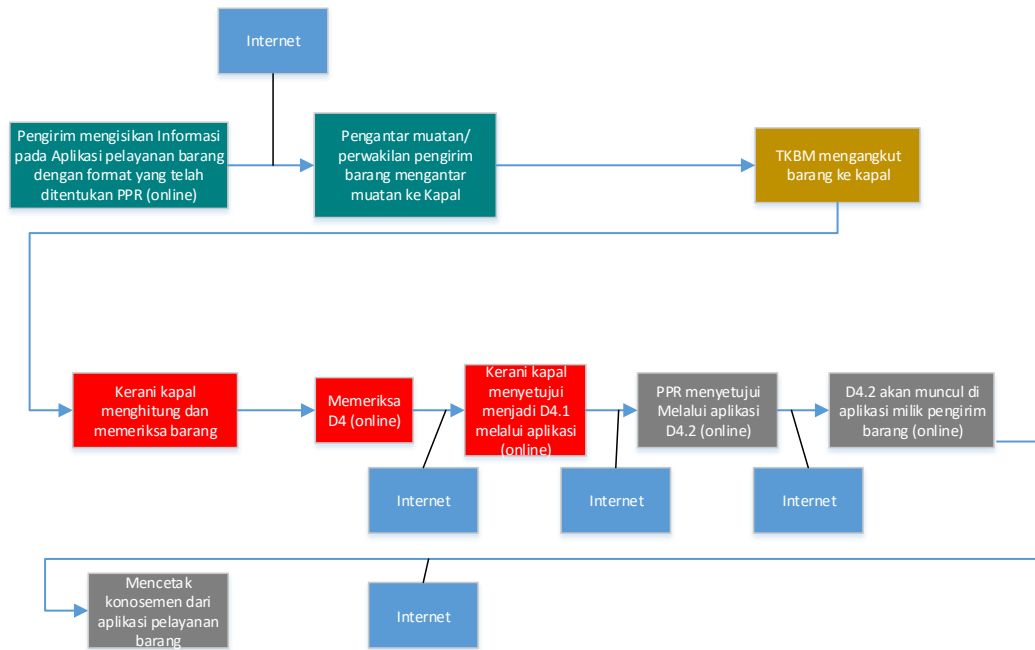
Gambar 5.8. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (2)

Solusi 1 memiliki syarat jaringan internet untuk pengiriman *E-mail*. *E-mail* digunakan untuk mengirim informasi dari pengirim barang menuju PPR, sehingga tidak memerlukan dokumen tertulis.



Gambar 5.9. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (3)

Karakteristik arsitektur komunikasi pada solusi 2 memiliki pola yang sama dengan solusi 1. Perbedaannya adalah syarat sarana yang digunakan pada solusi 2 adalah menggunakan aplikasi secara *online*.



Gambar 5.10. Diagram Alir Arsitektur Komunikasi (4)

Karakteristik arsitektur solusi 3 keseluruhannya memiliki syarat ketersediaan internet. Sangat berbeda dengan solusi 1 dan solusi 2 pada solusi 3 tidak menggunakan dokumen tulis atau cetak sebelum sampai pada penerbitan konosemen.

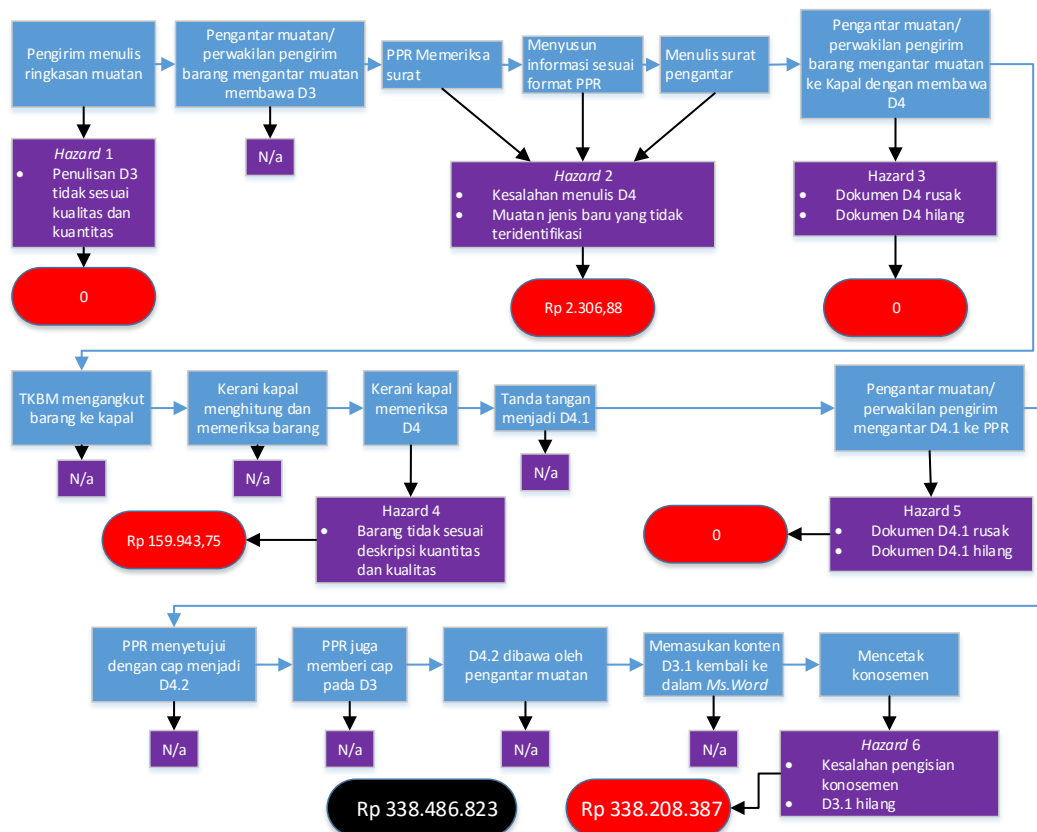
BAB 6. ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT

6.1 Analisis Manfaat

6.1.1 Penilaian Risiko

Manfaat pada solusi-solusi yang dianalisis diperoleh dari risiko yang hilang pada kondisi saat ini akibat pemotongan atau penyederhanaan proses perpindahan dokumen. Langkah yang dilakukan untuk mendapatkan nilai manfaat adalah dengan mengidentifikasi risiko-risiko yang ada pada setiap proses perpindahan dokumen atau informasi.

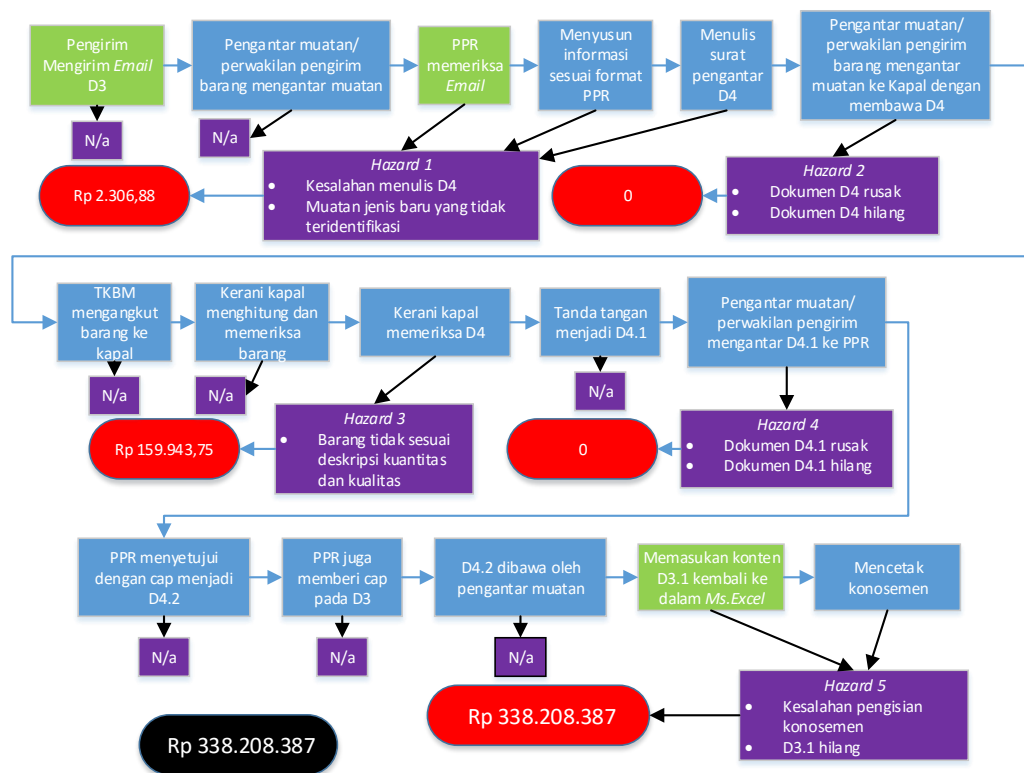
Pada setiap proses perpindahan dokumen memiliki hazard dan frekuensi terjadinya *hazard*. Pada penelitian ini, penyusun memakai studi kasus satu periode pengiriman oleh KLM ICHSAN yang bekerjasama dengan PT. HARTINI. Berdasarkan wawancara dan pengamatan secara langsung, penyusun telah mengidentifikasi risiko yang terjadi pada satu periode pengiriman oleh KLM ICHSAN.



Gambar 6.1. Diagram Identifikasi Risiko

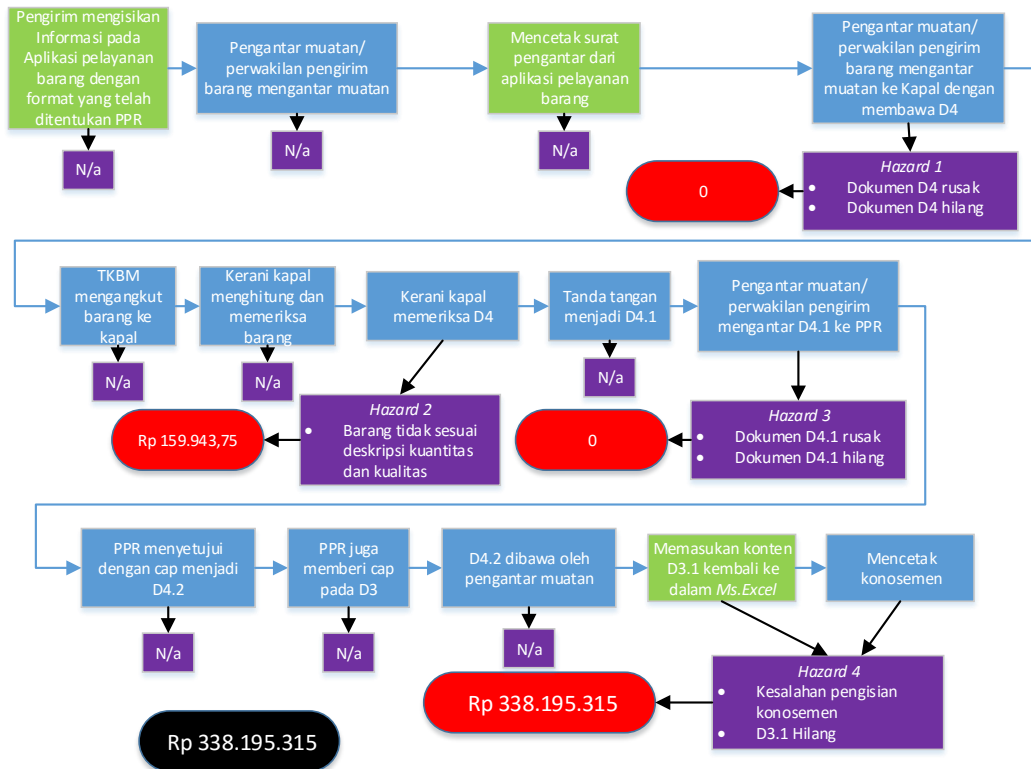
Gambar di atas menunjukkan risiko-risiko yang terjadi pada kondisi saat ini berdasarkan identifikasi risiko maka didapatkan *hazard* pada masing-masing proses. Apabila terjadi risiko maka nilai risiko adalah sebesar nilai mitigasi dikalikan dengan

frekuensi risiko itu terjadi kemudian ditambahkan dengan kemungkinan risiko terburuk dikalikan dengan frekuensi.



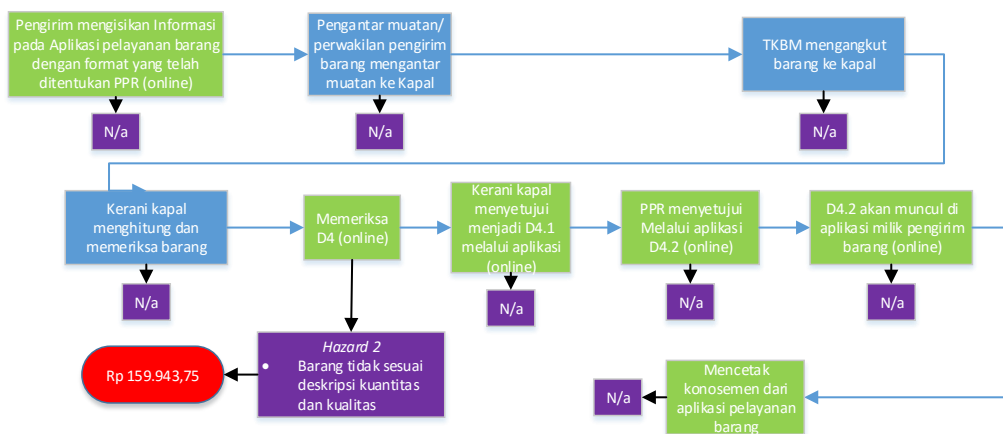
Gambar 6.2. Diagram Solusi Risiko (1)

Pada solusi 1 terjadi perbedaan dalam cara pengiriman informasi yakni menggunakan *E-mail* dan perbedaan aplikasi yang digunakan ketika menyusun konosemen. Sehingga risiko pada solusi1 lebih kecil bila dibandingkan dengan kondisi saat ini.



Gambar 6.3. Diagram Solusi Risiko (2)

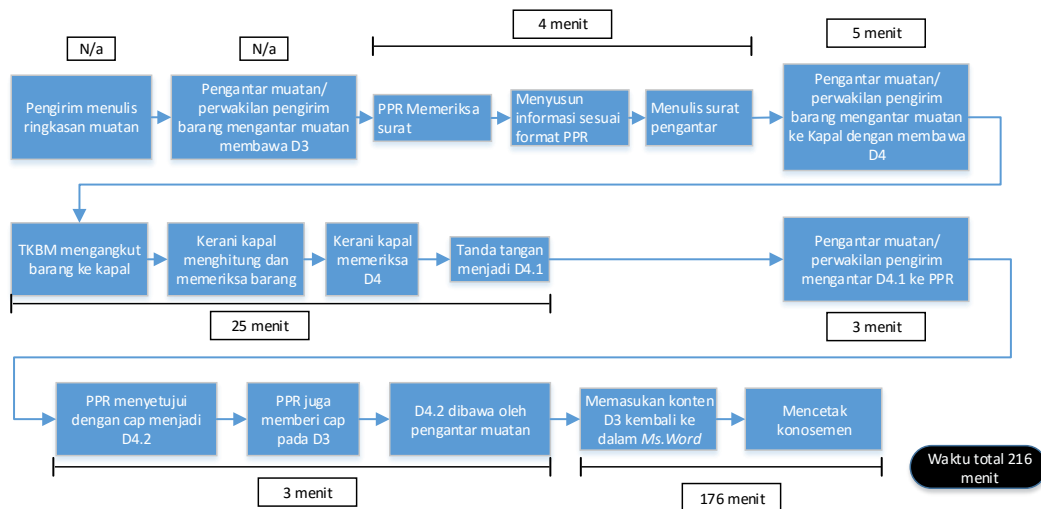
Karakteristik solusi 2 yang sedikit berbeda dengan solusi 1 yakni penggunaan aplikasi, dan penyusunan dokumen surat pengantar dapat langsung dicetak melalui aplikasi sehingga risiko kesalahan menyusun dokumen lebih sedikit.



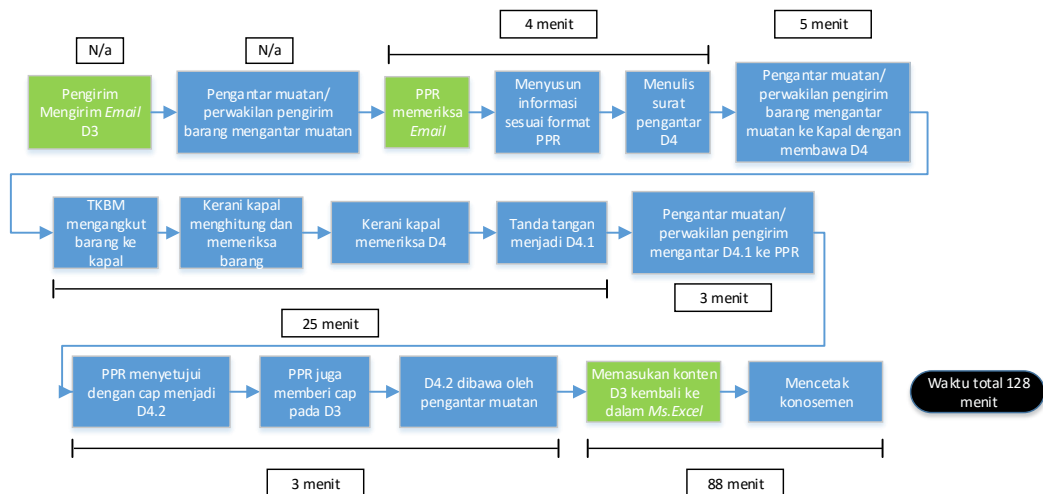
Gambar 6.4. Diagram Solusi Risiko (3)

Pada solusi 3 risiko akibat perpindahan dokumen dan dan penyusunan dokumen dianggap tidak ada, dikarenakan proses perpindahan dokumen sudah tidak dilakukan secara fisik. Perpindahan dokumen secara non fisik mengurangi risiko kerusakan dokumen, kesalahan penulisan dan kehilangan dokumen. Nilai risiko akibat timbulnya solusi 3 menjadi

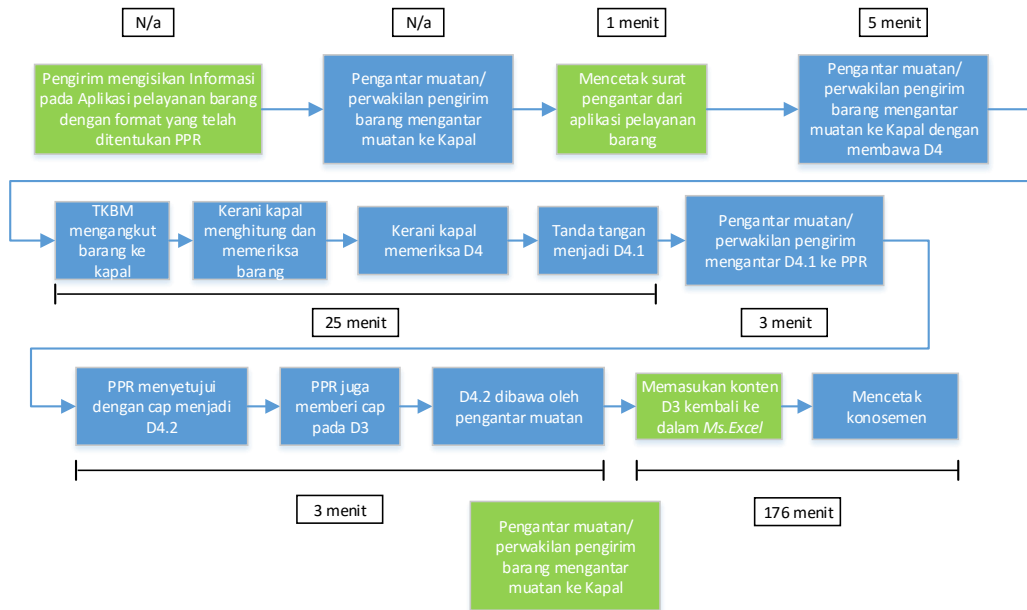
lebih kecil bila dibandingkan dengan kondisi saat ini. Berikut ini adalah durasi yang ditimbulkan pada masing-masing kondisi dan solusi:



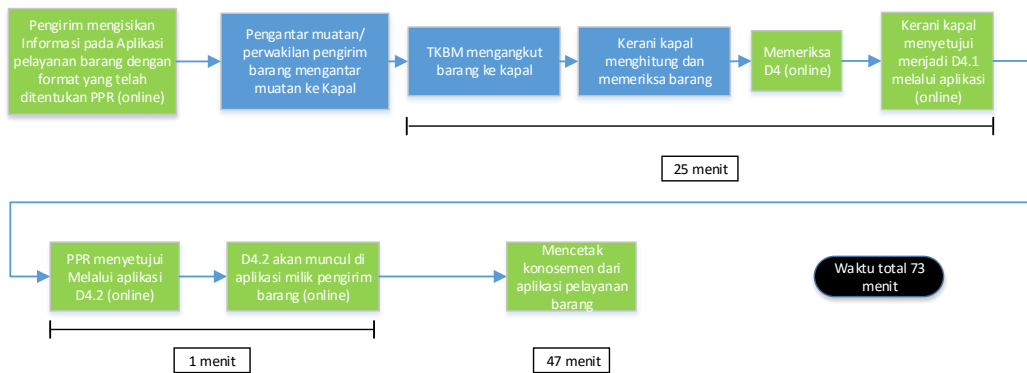
Gambar 6.5. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (1)



Gambar 6.6. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (2)

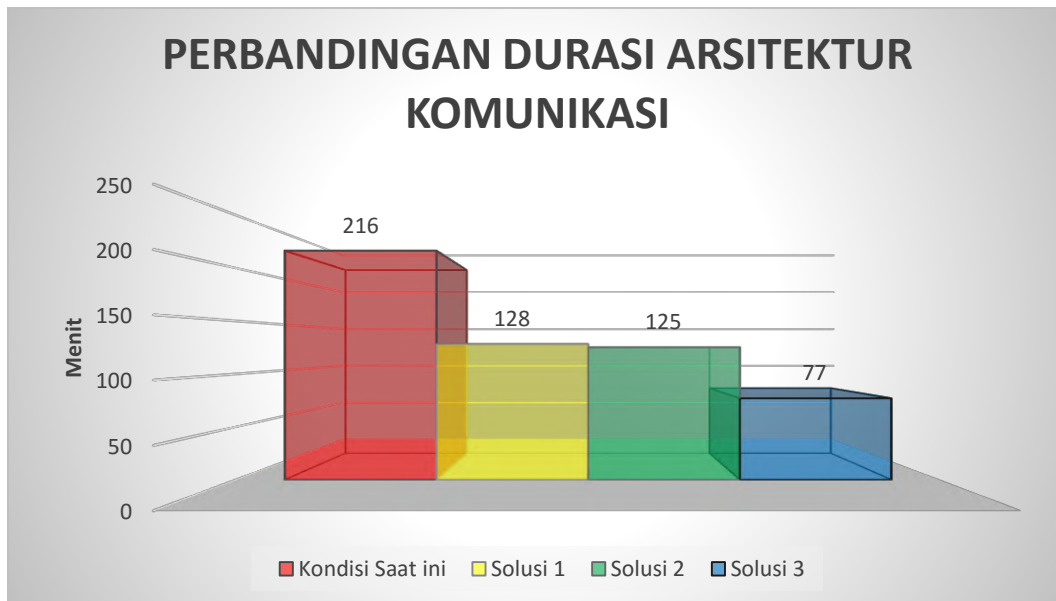


Gambar 6.7. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (3)



Gambar 6.8. Diagram Durasi pada Kondisi dan Solusi Risiko (4)

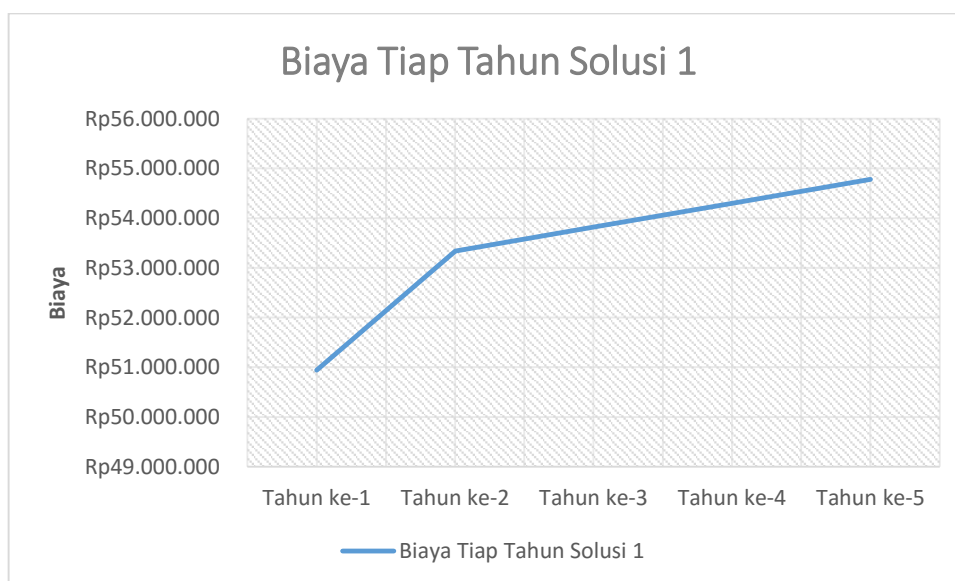
Dari keempat proses tersebut maka dapat diketahui durasi waktu yang paling pendek adalah durasi solusi 3.



Gambar 6.9. Diagram Perbandingan Durasi Arsitektur Komunikasi

6.2 Analisis Biaya

Pada solusi 1 biaya yang ditimbulkan hanya pada biaya operasional pengadaan internet Rp 2.940.000,- per tahun dan listrik Rp 48.000.000,- per tahun dengan kenaikan 5% pada tahun ke-2 dan 1% pada tahun berikutnya.



Grafik 6.1 Biaya Tiap Tahun Solusi 1

Biaya yang ditimbulkan akibat solusi 2 dan solusi 3 adalah biaya pengadaan aplikasi dan biaya operasional. Biaya pengadaan aplikasi adalah biaya tetap yang timbul akibat pembangunan perangkat lunak beserta fasilitas perangkat keras yang mendukungnya. Biaya operasional dan pemeliharaan adalah biaya-biaya yang timbul akibat operasional perangkat

keras dan pemeliharaan perangkat keras maupun perangkat lunak. Berikut ini adalah tabel rincian biaya yang akan muncul pada solusi 3:

Tabel 6.1 Biaya Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Jumlah	Harga	SubTotal
Komputer Server	1	Rp 156,900,000	Rp 156,900,000
Komputer Karyawan	2	Rp 5,000,000	Rp 10,000,000
UPS	2	Rp 1,000,000	Rp 2,000,000
Total			Rp 168,900,000

Tabel 6.2. Biaya Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Jumlah	Harga	SubTotal
Aplikasi Pelayanan barang berbasis android	1	Rp 5,000,000	Rp 50,000
Aplikasi pelayanan barang berbasis MS.Windows		Rp 17,000,000	Rp 17,000,000
Windows 8	5	Rp 1,400,000	Rp 7,000,000
Ms. Office 2013	5	Rp 3,000,000	Rp 15,000,000
Total			Rp 44,000,000

Dalam pembangunan aplikasi *online*, akan dibutuhkan tahapan analisis, tahap desain dan tahapan implementasi.

Tabel 6.3. Total Biaya Pengadaan

Tahap Analisis	Jumlah (orang)	Harga/ hari	Durasi (Hari)	Subtotal
Analisis	3	Rp 400,000	20	Rp 24,000,000
Transportasi	3	Rp 500,000	20	Rp 1,500,000
Total				Rp 25,500,000
Tahap Desain	Jumlah (orang)	Harga/ hari	Durasi (Hari)	Subtotal
Gaji Programmer	10	Rp 200,000	60	Rp 120,000,000
Biaya Pembuatan DFD				Rp 1,000,000
Biaya Perancangan ERD				Rp.....700,000
Total				Rp 121,700,000

Tahap Implementasi	Jumlah (orang)	Harga/ hari	Durasi (Hari)	Subtotal
Biaya Pengujian Sistem				Rp 1,000,000
Biaya Konversi Sistem				Rp 2,000,000
Biaya Pelatihan				Rp 10,000,000
Total				Rp 13,000,000
Grand Total Biaya Pengadaan				Rp 373,100,000

Biaya yang timbul berikutnya adalah biaya operasional dan biaya pemeliharaan. Biaya ini timbul akibat operasional dari perangkat keras dan pemeliharaan perangkat keras. Berikut adalah tabel uraian biaya operasional dan pemeliharaan:

Tabel 6.4. Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan	Jumlah	Harga	Satuan	Subtotal/tahun
Listrik	2 server	Rp 2,000,000	per bulan	Rp 48,000,000
Biaya Internet Rp 245.000/bulan	1 buah	Rp 245,000	per bulan	Rp 2,940,000
Biaya karyawan database	2 orang	Rp 1,500,000	per bulan	Rp 36,000,000
Biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)		Rp 300,000	per tahun	Rp 300,000
Total				Rp 87,240,000

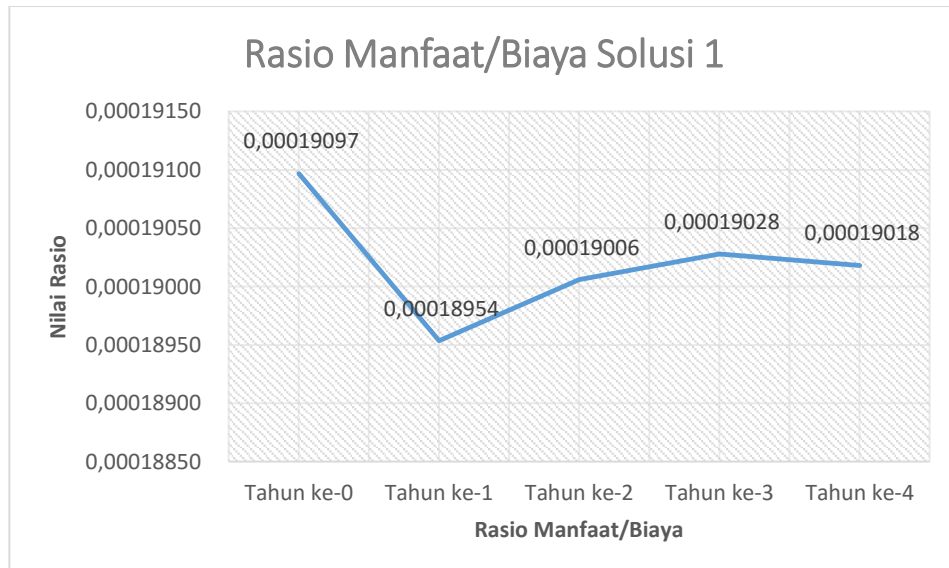
Biaya operasional diproyeksikan selama 5 tahun untuk mengetahui biaya yang timbul tiap tahun berdasarkan biaya pengadaan dan biaya operasional. Diasumsikan bahwa kenaikan tarif listrik 5% pada tahun ke-2 dan penambahan 1% pada tahun-tahun berikutnya.



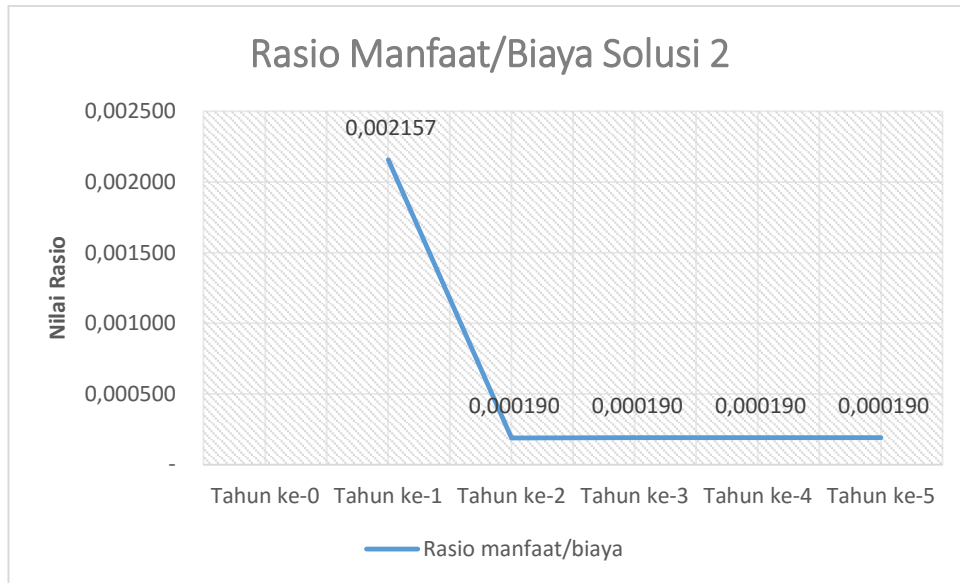
Grafik 6.2. Biaya Tiap Tahun Solusi 2 dan 3

6.2.1 Rasio Biaya Manfaat

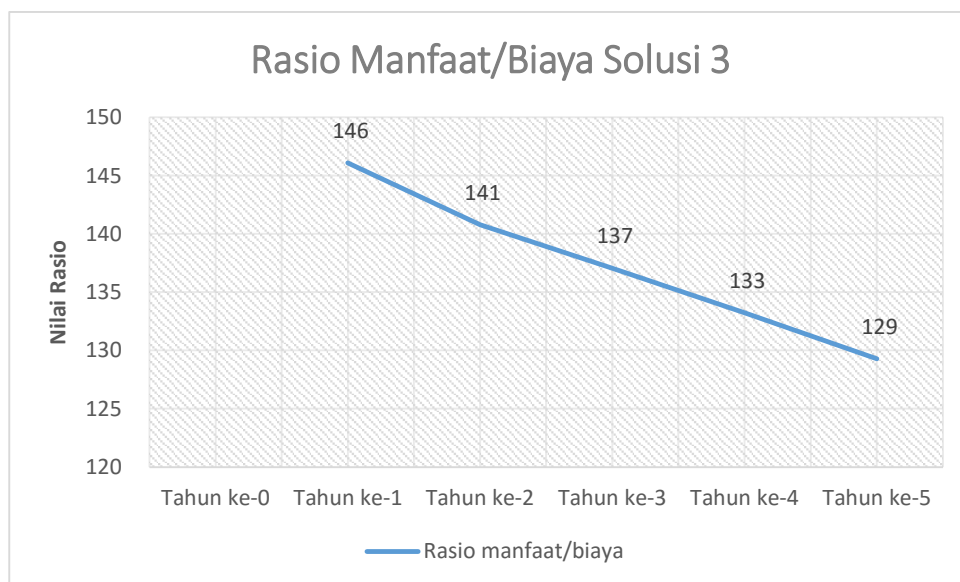
Rasio biaya manfaat adalah perbandingan dari manfaat terhadap biaya tiap tahun, apabila memiliki nilai lebih dari 1, maka dapat disimpulkan solusi tersebut disarankan untuk direalisasikan, namun sebaliknya apabila nilainya kurang dari 1 maka solusi tersebut tidak disarankan untuk direalisasikan. Dengan asumsi kenaikan biaya operasional dan perawatan maka akan didapatkan grafik rasio biaya dan manfaat sebagai berikut:



Grafik 6.3 Rasio Manfaat-Biaya Solusi 1



Grafik 6.4 Rasio Manfaat-Biaya Solusi 2

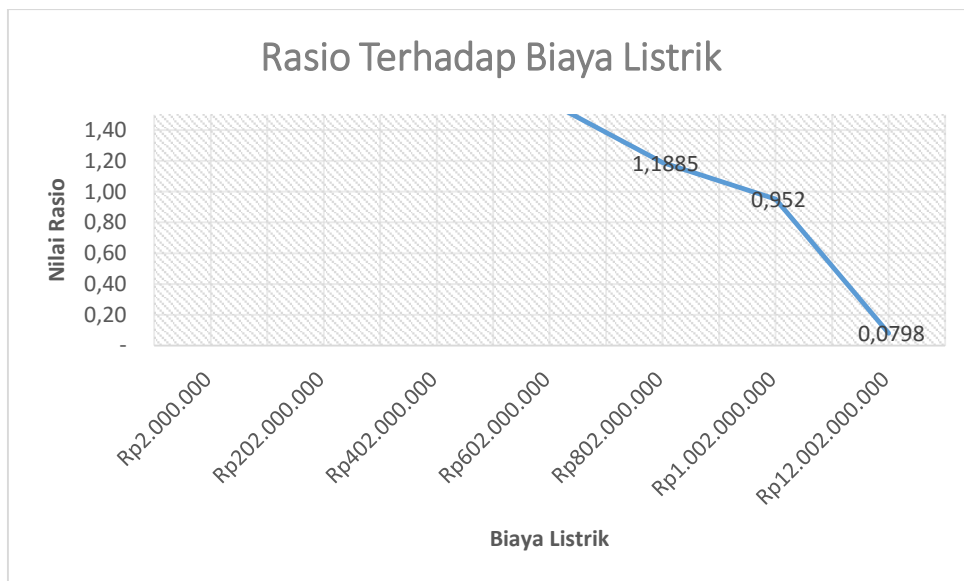


Grafik 6.5. Grafik Rasio Biaya Manfaat Solusi 3

Pada analisis biaya manfaat ini dapat disimpulkan bahwa Solusi 1 memiliki nilai rasio yang terendah kurang dari 1 sehingga gagasan ini tidak disarankan. Pada Solusi 2 meskipun memiliki biaya yang sama dengan solusi 3, namun risiko yang dapat ditanggulangi lebih sedikit dikarenakan Arsitektur Fungsi yang berbeda. Sedangkan pada Solusi 3 nilai rasio melebihi 1 sehingga gagasan ini disarankan, hal ini disebabkan manfaat penanggulangan risiko yang lebih besar oleh solusi 3 bila dibandingkan dengan gagasan yang lainnya.

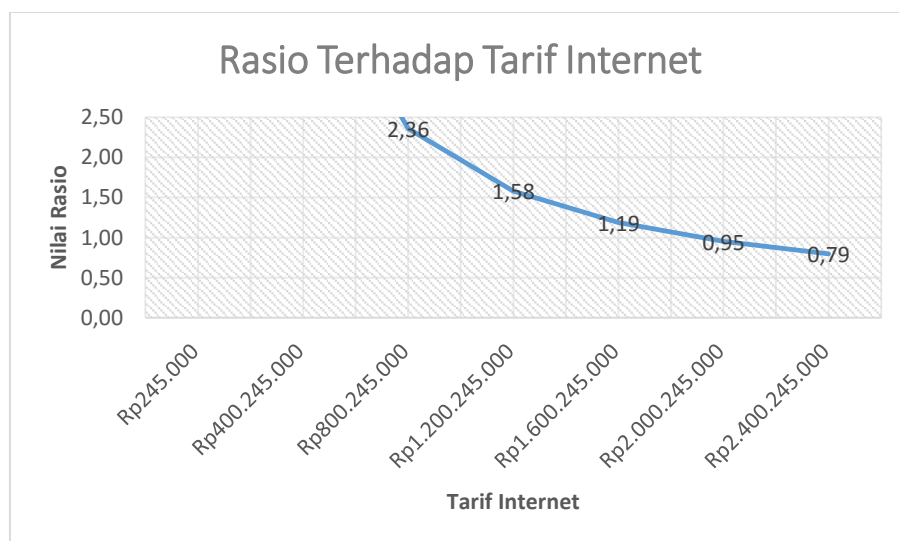
6.3 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui kerentanan keputusan yang dapat dihasilkan dari sebuah solusi apabila terjadi kondisi pada biaya tertentu, sehingga dapat berfungsi untuk mengetahui titik dimana solusi tersebut dapat dipakai atau tidak. Penyusun membuat analisis sensitivitas berdasarkan perubahan biaya listrik dan tarif internet pada solusi 3, hal ini disebabkan pada analisis biaya manfaat dapat disimpulkan bahwa solusi 3 memiliki rasio yang terbesar, maka akan didapatkan grafik sebagai berikut:



Grafik 6.6. Grafik Rasio Terhadap Biaya Listrik

Rasio akan bernilai 1 atau dengan kata lain biaya akan ssebanding dengan manfaat ketika biaya untuk pengadaan listrik senilai Rp 954.099.197,- per tahun.



Grafik 6.7. Grafik Rasio Tarif Internet

Demikian juga untuk tarif Internet, rasio akan bernilai 1 atau biaya sebanding dengan manfaat ketika biaya pengadaan internet per tahun mencapai Rp 1.904.443.543,-.

LAMPIRAN

PERHITUNGAN ASUMSI

Konosemen NO 5						
Jumlah kemasan	Satuan kemasan	Nama barang	Isi dalam kemasan	Freight/kemasan	Freight	Nilai Barang
4	bal	Terpal A8 hju uk 4 x 5	72	20.000	80.000	Rp 69.120.000
5	bal	Terpal A8 hju uk 5 x 6	60	20.000	100.000	Rp 108.000.000
3	bal	Terpal A8 hju uk 5 x 7	30	20.000	60.000	Rp 37.800.000
1	bal	Terpal A8 hju uk 6 x 7	8	20.000	20.000	Rp 4.032.000
1	bal	Terpal A8 hju uk 6 x 7	2	20.000	20.000	Rp 1.008.000
		Terpal A8 hju uk 6 x 8	4			Rp 2.304.000
3	bal	Terpal A8 hju uk 6 x 8	21	20.000	60.000	Rp 36.288.000
3	bal	Terpal A8 hju uk 7 x 8	15	20.000	60.000	Rp 30.240.000
1	bal	Terpal A8 hju uk 4 x 6	15	20.000	20.000	Rp 4.320.000
1	bal	Terpal A8 hju uk 4 x 6	5	20.000	20.000	Rp 1.440.000
		Terpal A8 hju uk 4 x 5	4			Rp 960.000
1	dos	Pipa AC 1,5-2pk inverter 2,5mtr+siku	2	7.500	7.500	Rp 425.000
3	dos	Cat synthetic 100 gr	240	6.000	18.000	Rp 3.240.000
3	dos	Cat synthetic 200 gr	120	6.000	18.000	Rp 3.240.000
237	dos	Granit cream polos 60 x 60	1	7.000	1.659.000	Rp 19.505.100
1	dos	Panasonic CS-PN 12 RKJ + R-1,5 pk	1	20.000	20.000	Rp 4.275.000
1	dos	Panasonic cu-PN 12 RKJ-1,5pk-out	1	30.000	30.000	Rp 3.225.000
2	dos	Kursi lipat	10	10.000	20.000	Rp 6.280.000
Total nilai barang						Rp 335.702.100

Terpal plastik	Luas m2	Harga/m2
4x5	20	Rp 240.000
4x6	24	Rp 288.000
5x6	30	Rp 360.000
5x7	35	Rp 420.000
6x7	42	Rp 504.000
6x8	48	Rp 576.000
7x8	56	Rp 672.000
Pipa AC	Panjang m	Harga/m
	2,5	Rp 85.000
Cat syntethic	Harga/100gr	Harga/liter
	Rp 4.500	Rp 45.000
Granit Yura	Ukuran	Harga
	60x60	Rp 82.300
Panasonic CS-PN 12 RKJ + R-1,5 pk		Harga
		Rp 4.275.000
Panasonic cu-PN 12 RKJ-1,5pk-out		Harga
		Rp 3.225.000
Kursi lipat		Harga satuan
		Rp 314.000

No	Nama Barang	Tarif TKBM	Satuan	Keterangan
1	Pupuk	Rp 400,00	Sak (50kg)	Berlaku sama untuk muatan karungan sejenis
2	Beras	Rp 400,00	Sak (50kg)	
3	Pakan ternak	Rp 400,00	Sak (50kg)	
4	Besi	Rp 13.000,00	ton	
5	Makanan ringan	Rp 425,00	Karung	
6	Peralatan elektronik	Rp 1.000,00	Kardus	
7	Minuman kardus besar	Rp 150,00	Kardus	
8	Minuman kardus kecil	Rp 114,00	Kardus	
9	Minyak goreng	Rp 150,00	Kardus	
10	Makanan ringan	Rp 150,00	Kardus	
11	Kayu lapis	Rp 50,00	Lembar	
12	Minyak pelumas	Rp 150,00	Kardus	
13	Cat	Rp 150,00	Kardus	
14	Kursi Plastik	Rp 350,00	Ikut (12-16 buah)	
15	Tandon 1100 liter	Rp 1.000,00	Buah	Tarif dikalikan kelipatan 1100 liter
16	Drum Kosong	Rp 400,00	Buah	
17	jurigen	Rp 400,00	Ikut (6 buah)	
18	Peralatan rumah tangga	Rp 350,00	Sak / Kardus	
19	Kawat	Rp 400,00	50kg	
20	Tali	Rp 400,00	50kg	
21	CITICON (Beton Ringan)	Rp 100,00	Buah	
22	Benda plastik ringan	Rp 1.000,00	Bal	
23	Kemasan peti	Rp 400,00	Peti	
Total pembayaran per hari ditambah 20% kecuali CITICON				

Tarif Telpon				
No	OP	Paket	Rp/detik	Keterangan
1	AS	OPL	13,00	Siklus 5 menit
2	Simpati	OPL	12,63	
3	Halo	OPL	12,50	
4	Mentari	OPL	11,67	Siklus 7 menit
5	IM3	OPL	7,21	
6	Matrix	OPL	12,33	
7	XL Prabayar	OPL	25,00	
8	XL Pascabayar	OPL	20,00	
9	Axis	OPL	10,00	
10	3 Prabayar	OPL	10,00	
11	3 Pascabayar	OPL	16,67	
12	Telkom Bisnis	OPL	2,78	

Masalah	Mitigasi	Biaya Rp/Masalah	Jumlah kesalahan	Rp/Periode pengiriman barang
Risiko muatan tidak teridentifikasi & tidak sesuai deskripsi	Kerani Menelpon Agen	Rp 5.382,72	16	Rp 86.123,56
	Agen Menelpon Pengirim	Rp 3.844,80		Rp 61.516,83
Risiko kesalahan dokumen	Agen Menelpon Pengirim	Rp 2.306,88	26	Rp 59.978,90
				Rp 207.619,29

Jumlah surat jalan	167	Rp 41.443	Rp 1.587
Per tahun	2177	Rp 1.947.842	Rp 3.455.499

	Tahun-1	Tahun-2	Tahun-3	Tahun-4	Tahun-5			
Truk	Rp 11.905	Rp 12.619	Rp 13.376	Rp 14.179	Rp 15.029	per jam	Rp 198	per menit
Karyawan	Rp 17.857	Rp 18.929	Rp 20.064	Rp 21.268	Rp 22.544	per jam	Rp 298	per menit

Gaji	Rp	2.000.000	Rp 2.120.000	Rp 2.247.200	Rp 2.382.032	Rp 2.524.954
Gaji	Rp	3.000.000	Rp 3.180.000	Rp 3.370.800	Rp 3.573.048	Rp 3.787.431
Kepuasan						
Truk	Rp	3.455.499	Rp 3.662.829	Rp 3.882.599	Rp 4.115.554	Rp 4.362.488
Karyawan	Rp	1.905.878	Rp 2.020.231	Rp 2.141.444	Rp 2.269.931	Rp 2.406.127

WAKTU PELAYANAN

Kondisi Saat ini				
Pelaku	Input	Kegiatan	Output	Waktu (menit)
Pengirim Barang		Pemesanan jasa	D1	2,433
		Mengirim Muatan (D.3 ditulis tangan)	M;D3	-
		Mengantar muatan dari PPR ke Kapal		<u>5</u>
	D4.1	Mengantar Surat Pengantar		<u>3</u>
Perusahaan PELRA asal	D1	Memberi tanggapan	D2	3,5
	D3	Menerbitkan Surat Jalan/Pengantar	D4	<u>4</u>
	D4.1	Mengetahui (Stempel)	D4.2	<u>3</u>
	D4.2	Membayar jasa TKBM asal	U1	3
	D4.2	Menerbitkan Konosemen (Ms.Word)	D5	<u>176,25</u>
TKBM asal	M	Memuat muatan	M	<u>25</u>
Kapal (Nahkoda/Pemilik)	M;D4	Menghitung muatan	D4.1	<u>25</u>
		Menyetujui (Tanda tangan)		
	D5'	Menyiapkan dokumen pengajuan izin dan pembayaran administrasi	D6;U2	220
	D7	Berlayar	M	4320
	D8	Menghitung bongkaran	D8.1	25
		Menyetujui (Tanda tangan)		
Syahbandar	D6;U2	Menerbitkan Surat Persetujuan Berlayar	D7	30
TKBM tujuan	M	Membongkar muatan	M	25
PPR Tujuan	D5''	Menerbitkan Surat Jalan Truk	D8	4
	D8.1	Mengetahui (Stempel)	D8.2	3
	D8.2	Membayar jasa TKBM tujuan	U3	3
	D8.2;D5''	Mengajukan penagihan	D8.2;D5''	3
	U4	Membayar bagi hasil kepada Kapal dan PPR asal	U4.1;U4.2	60
Penerima	D8.2;D5'''	Membayar tagihan	U4	-

Waktu barang yang terakhir dikirim	4716,933	Menit
Waktu barang yang terakhir dikirim	78,61556	Jam
Waktu barang yang terakhir dikirim	3,275648	Hari
Waktu pada proses yang difokuskan	216	Menit

Solusi 1				
Pelaku	Input	Kegiatan	Output	Waktu (menit)
Pengirim Barang		Pemesanan jasa	D1	2,433
		Mengirim Muatan (Mengirim D.3 melalui Email)	M;D3	-
		Mengantar muatan dari PPR ke Kapal		<u>5</u>
	D4.1	Mengantar Surat Pengantar		<u>3</u>
Perusahaan PELRA asal	D1	Memberi tanggapan	D2	3,5
	D3	Menerbitkan Surat Jalan/Pengantar	D4	<u>4</u>
	D4.1	Mengetahui (Stempel)	D4.2	<u>3</u>
	D4.2	Membayar jasa TKBM asal	U1	3
	D4.2	Menerbitkan Konosemen (Ms.Excel)	D5	<u>88,125</u>
TKBM asal	M	Memuat muatan	M	<u>25</u>
Kapal (Nahkoda/Pemilik)	M;D4	Menghitung muatan	D4.1	<u>25</u>
		Menyetujui (Tanda tangan)		
	D5'	Menyiapkan dokumen pengajuan izin dan pembayaran administrasi	D6;U2	220
	D7	Berlayar	M	4320
	D8	Menghitung bongkaran	D8.1	25
Menyetujui (Tanda tangan)				
Syahbandar	D6;U2	Menerbitkan Surat Persetujuan Berlayar	D7	30
TKBM tujuan	M	Membongkar muatan	M	25
PPR Tujuan	D5''	Menerbitkan Surat Jalan Truk	D8	4
	D8.1	Mengetahui (Stempel)	D8.2	3
	D8.2	Membayar jasa TKBM tujuan	U3	3
	D8.2;D5''	Mengajukan penagihan	D8.2;D5''	3
	U4	Membayar bagi hasil kepada Kapal dan PPR asal	U4.1;U4.2	60
Penerima	D8.2;D5'''	Membayar tagihan	U4	

Waktu barang yang terakhir dikirim	4716,933	Menit
Waktu barang yang terakhir dikirim	78,615556	Jam
Waktu barang yang terakhir dikirim	3,2756481	Hari
Waktu pada proses yang difokuskan	128	Menit

Solusi 2				
Pelaku	Input	Kegiatan	Output	Waktu (menit)
Pengirim Barang		Pemesanan jasa	D1	2,433
		Mengirim Muatan (Input D.3 melalui aplikasi)	M;D3	-
		Mengantar muatan dari PPR ke Kapal		<u>5</u>
	D4.1	Mengantar Surat Pengantar		<u>3</u>
Perusahaan PELRA asal	D1	Memberi tanggapan	D2	3,5
	D3	Menerbitkan Surat Jalan/Pengantar (Mencetak melalui aplikasi)	D4	<u>1</u>
	D4.1	Mengetahui (Stempel)	D4.2	<u>3</u>
	D4.2	Membayar jasa TKBM asal	U1	3
	D4.2	Menerbitkan Konosemen	D5	<u>88,125</u>
TKBM asal	M	Memuat muatan	M	<u>25</u>
Kapal (Nahkoda/Pemilik)	M;D4	Menghitung muatan	D4.1	<u>25</u>
		Menyetujui (Tanda tangan)		
	D5'	Menyiapkan dokumen pengajuan izin dan pembayaran administrasi	D6;U2	220
	D7	Berlayar	M	4320
	D8	Menghitung bongkaran	D8.1	25
Menyetujui (Tanda tangan)				
Syahbandar	D6;U2	Menerbitkan Surat Persetujuan Berlayar	D7	30
TKBM tujuan	M	Membongkar muatan	M	25
PPR Tujuan	D5''	Menerbitkan Surat Jalan Truk	D8	4
	D8.1	Mengetahui (Stempel)	D8.2	3
	D8.2	Membayar jasa TKBM tujuan	U3	3
	D8.2;D5''	Mengajukan penagihan	D8.2;D5''	3
	U4	Membayar bagi hasil kepada Kapal dan PPR asal	U4.1;U4.2	60
Penerima	D8.2;D5'''	Membayar tagihan	U4	

Waktu barang yang terakhir dikirim	4713,933	Menit
Waktu barang yang terakhir dikirim	78,56556	Jam
Waktu barang yang terakhir dikirim	3,273565	Hari
Waktu pada proses yang difokuskan	125	Menit

Solusi 3				
Pelaku	Input	Kegiatan	Output	Waktu (menit)
Pengirim Barang		Pemesanan jasa	D1	2,433
		Mengirim Muatan (Input D.3 melalui aplikasi)	M;D3	-
		Mengantar muatan dari PPR ke Kapal		5
	D4.1	Mengantar Surat Pengantar		0
Perusahaan PELRA asal	D1	Memberi tanggapan	D2	3,5
	D3	Menerbitkan Surat Jalan/Pengantar (Mencetak melalui aplikasi)	D4	0
	D4.1	Mengetahui (Stempel)	D4.2	0
	D4.2	Membayar jasa TKBM asal	U1	3
	D4.2	Menerbitkan Konosemen	D5	47
TKBM asal	M	Memuat muatan	M	25
Kapal (Nahkoda/Pemilik)	M;D4	Menghitung muatan	D4.1	25
		Menyetujui (Tanda tangan)		
	D5'	Menyiapkan dokumen pengajuan izin dan pembayaran administrasi	D6;U2	220
	D7	Berlayar	M	4320
	D8	Menghitung bongkaran	D8.1	25
		Menyetujui (Tanda tangan)		
Syahbandar	D6;U2	Menerbitkan Surat Persetujuan Berlayar	D7	30
TKBM tujuan	M	Membongkar muatan	M	25
PPR Tujuan	D5''	Menerbitkan Surat Jalan Truk	D8	4
	D8.1	Mengetahui (Stempel)	D8.2	3
	D8.2	Membayar jasa TKBM tujuan	U3	3
	D8.2;D5'''	Mengajukan penagihan	D8.2;D5''	3
	U4	Membayar bagi hasil kepada Kapal dan PPR asal	U4.1;U4.2	60
Penerima	D8.2;D5'''	Membayar tagihan	U4	-

Waktu barang yang terakhir dikirim	4706,933	Menit
Waktu barang yang terakhir dikirim	78,448889	Jam
Waktu barang yang terakhir dikirim	3,2687037	Hari
Waktu pada proses yang difokuskan	77	Menit

Indeks	Keterangan
D1	Pemesanan melalui pesan singkat/telepon
D2	Informasi ketersediaan jasa melalui pesan singkat/telepon
D3	Dokumen muatan
D4	Surat jalan
D5	Konosemen
D6	Dokumen pengajuan izin
D7	Surat persetujuan berlayar
D8	Surat jalan truk
U1	Upah TKBM asal
U2	Biaya administrasi syahbandar
U3	Upah TKBM tujuan
U4	Tarif pengiriman

PENILAIAN RISIKO

Kondisi saat ini :studi kasus KLM ICHSAN									
Risiko pada Proses yang Diteliti									
Pelaku	Input	Proses	output	Hazard	Frekuensi	Mitigasi	Estimasi waktu telepon (detik)	Risiko terbesar	Nilai Risiko
Pengirim		Menulis ringkasan muatan yang akan dikirim	D3	Tidak sesuai kualitas dan kuantitas muatan		Pengirim menghubungi PPR		-	
								-	
	M;D3	Mengantar muatan ke PPR	M;D3						
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa	M;D4	D4 hilang D4 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4 baru Menghubungi PPR	180	Barang tertahan	Rp 6.679 Rp 2.307
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	D4.1 hilang D4.1 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4.1 baru Menghubungi PPR	180	Barang tertahan	Rp 267.143 Rp 2.307
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Kesalahan menulis D4 Muatan tidak teridentifikasi	1 2	Menghubungi kerani kapal via telepon Menghubungi pengirim via telepon bernegosiasi	180 420	- -	Rp 2.306,88 Rp 10.765,44
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Kesalahan Pengisian Konosemen	4	Menghubungi pengirim via telepon Menghubungi kapal via telepon	300 300	>(totalfreight) <(totalnilai barang)	Rp 338.035.371,18
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal							
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	Barang tidak sesuai deskripsi kualitas dan kuantitas	26	Kerani menghubungi PPR kemudian PPR menghubungi pengirim	180 300	Kerugian sebesar nilai barang tiap surat jalan	Rp 159.943,75
								Risiko Total	Rp 338.486.823

Solusi 1									
Risiko pada Proses yang Diteliti									
Pelaku	Input	Proses	output	Hazard	Frekuensi	Mitigasi	Estimasi waktu telepon (detik)	Risiko terbesar	Nilai Risiko
Pengirim		Menulis email ringkasan muatan	D3	Tidak sesuai kualitas dan kuantitas muatan		Pengirim menghubungi PPR		-	
								-	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M						
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa	M;D4	D4 hilang D4 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4 baru Menghubungi PPR		- -	
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	D4.1 hilang D4.1 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4.1 baru Menghubungi PPR		- -	
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Kesalahan menulis D4 Muatan tidak teridentifikasi	1 2	Menghubungi kerani kapal via telepon Menghubungi pengirim via telepon bernegosiasi	180 420	- -	Rp 2.306,88 Rp 10.765,44
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Kesalahan Pengisian Konosemen	4	Menghubungi pengirim via telepon Menghubungi kapal via telepon	300 300	>(totalfreight) <(totalnilai barang)	Rp 338.035.371,18
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal							
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	Barang tidak sesuai deskripsi kualitas dan kuantitas	26	Kerani menghubungi PPR kemudian PPR menghubungi pengirim	180 300	Kerugian sebesar nilai barang tiap surat jalan	Rp 159.943,75
								Risiko Total	Rp 338.208.387

Solusi 2									
Risiko pada Proses yang Diteliti									
Pelaku	Input	Proses	output	Hazard	Frekuensi	Mitigasi	Estimasi waktu telepon (detik)	Risiko terbesar	Nilai Risiko
Pengirim		Mengisikan informasi melalui aplikasi	D3	Tidak sesuai kualitas dan kuantitas muatan		Pengirim menghubungi PPR		-	
								-	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M						
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa	M;D4	D4 hilang D4 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4 baru Menghubungi PPR		-	
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	D4.1 hilang D4.1 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4.1 baru Menghubungi PPR		-	
PPR	D3	Mencetak surat pengantar	D4	Kesalahan menulis D4 Muatan tidak teridentifikasi	0 0	Menghubungi kerani kapal via telepon Menghubungi pengirim via telepon bernegosiasi	180 420	- -	Rp - Rp -
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Kesalahan Pengisian Konosemen	4	Menghubungi pengirim via telepon Menghubungi kapal via telepon	300 300	>(totalfreight) <(totalnilai barang)	Rp 338.035.371,18
	TKBM	Mengangkut muatan ke kapal							
	Kapal	Kerani memeriksa barang	D4.1	Barang tidak sesuai deskripsi kualitas dan kuantitas	26	Kerani menghubungi PPR kemudian PPR menghubungi pengirim	180 300	Kerugian sebesar nilai barang tiap surat jalan	Rp 159.943,75
								Risiko Total	Rp 338.195.315

Solusi 3									
Risiko pada Proses yang Diteliti									
Pelaku	Input	Proses	output	Hazard	Frekuensi	Mitigasi	Estimasi waktu telepon (detik)	Risiko terbesar	Nilai Risiko
Pengirim		Mengisikan informasi melalui aplikasi	D3	Tidak sesuai kualitas dan kuantitas muatan		Pengirim menghubungi PPR		-	
								-	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M						
PPR	M	Mengantar muatan ke Kapal	M	D4 hilang D4 rusak	0	Pengantar menuju PPR meminta D4 baru Menghubungi PPR		- -	
	D3	Mencetak surat pengantar	D4	Kesalahan menulis D4 Muatan tidak teridentifikasi	0 0	Menghubungi kerani kapal via telepon Menghubungi pengirim via telepon bernegosiasi	180 420	- -	Rp - Rp -
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Kesalahan Pengisian Konosemen	0	Menghubungi pengirim via telepon Menghubungi kapal via telepon	300 300	>(totalfreight) <(totalnilai barang)	Rp -
	TKBM	Mengangkut muatan ke kapal							
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	Barang tidak sesuai deskripsi kualitas dan kuantitas	26	Kerani menghubungi PPR kemudian PPR menghubungi pengirim	180 300	Kerugian sebesar nilai barang tiap surat jalan	Rp 159.943,75
								Risiko Total	Rp 159.944

Biaya	Kecepatan	Konsumsi bahan bakar		Jarak (Km)
0,64840592	6	0,8105074	liter/km	0,8
Asumsi truk berasal dari runkut industri	32	Km	Harga BBM	Rp 5.150
Durasi periode pengiriman	17	hari		
Jumlah pengiriman pada kapal yang sama	13			

Waktu pelabuhan asal (hari)	Waktu berlayar (hari)	Waktu pelabuhan tujuan (waktu berlayar (hari)
17	3	5	3

Frekuensi Risiko tiap tahun		
Hazard 2		13,0
Hazard 3	2 tahun 1x (KLM ICHSAN)	6,5
Hazard 4		442,0
Hazard 5	4x 1 tahun (KLM ICHSAN)	52,1
Hazard 6		68

BIAYA TRANSAKSI

Kondisi saat ini				
Risiko pada Proses yang Diteliti				
Pelaku	Input	Proses	output	Biaya
Pengirim		Menulis ringkasan muatan yang akan dikirim	D3	Rp 166
	M;D3	Mengantar muatan ke PPR	M;D3	N/a
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa D4	M;D4	N/a
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	N/a
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Rp 166
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Rp23.406
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal		N/a
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	N/a

Solusi 1				
Risiko pada Proses yang Diteliti				
Pelaku	Input	Proses	output	Biaya
Pengirim		Menulis ringkasan muatan via email	D3	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M	
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa	M;D4	
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Rp 166
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Rp 23.406
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal		
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	

Solusi 2				
Risiko pada Proses yang Diteliti				
Pelaku	Input	Proses	output	Biaya
Pengirim		Menulis ringkasan muatan menggunakan aplikasi	D3	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M	
	M;D4	Mengantar muatan ke Kapal dengan membawa	M;D4	
	M;D4	mengantar D4.1 ke PPR	D4.1	
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Rp 166
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Rp 23.406
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal		
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	

Solusi 3				
Risiko pada Proses yang Diteliti				
Pelaku	Input	Proses	output	Biaya
Pengirim		Menulis ringkasan muatan via aplikasi	D3	
	M	Mengantar muatan ke PPR	M	
	M	Mengantar muatan ke Kapal	M	
PPR	D3	Menerbitkan surat pengantar	D4	Rp 166
	D3.1	Menerbitkan Konosemen	D5	Rp 23.406
TKBM		Mengangkut muatan ke kapal		
Kapal	D4	Kerani memeriksa barang	D4.1	

RINCIAN BIAYA

BIAYA PENGADAAN									
Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)									
Komputer Server	1	Rp 156.900.000					Rp 156.900.000		
Komputer Karyawan	2	Rp 5.000.000					Rp 10.000.000		
UPS	2	Rp 1.000.000					Rp 2.000.000		
									Rp 168.900.000
Perangkat Lunak (<i>Software</i>)									
Aplikasi Pelayanan barang berbasis android	1	Rp 50.000					Rp 50.000		
Aplikasi pelayanan barang berbasis MS.Windows									
Windows 8	5	Rp 1.400.000					Rp 7.000.000		
Ms. Office 2013	5	Rp 3.000.000					Rp 15.000.000		
									Rp 22.050.000
Tahap Analisis	Jumlah	satuan	Biaya	Durasi			Biaya		
Analisis	3	orang	Rp 400.000	20	hari		Rp 24.000.000		
Transportasi	3	orang	Rp 500.000				Rp 1.500.000		
									Rp 25.500.000
Tahapan Desain									
Gaji Programmer	10	orang	200000	per hari	60	hari	Rp 120.000.000		
Biaya Pembuatan DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)							Rp 1.000.000		
Biaya Perancangan ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)							Rp 700.000		
									Rp 121.700.000
Tahap Implementasi									
Biaya Pengujian Sistem							Rp 1.000.000		
Biaya Konversi Sistem							Rp 2.000.000		
Biaya Pelatihan							Rp 10.000.000		
									Rp 13.000.000
TOTAL BIAYA PENGADAAN									Rp 351.150.000

BIAYA OPERASIONAL & PEMELIHARAAN									
Biaya Operasional Tahun I									
listrik	2	server	Rp 2.000.000	per bulan	12	bulan	Rp 48.000.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.500.000	per bulan	12	bulan	Rp 36.000.000		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 250.000	per tahun			Rp 300.000		
								Rp 87.240.000	
Biaya Operasional Tahun II									
listrik 5% dari 1.000.000/bulan	2	server	Rp 2.100.000	per bulan	12	bulan	Rp 50.400.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.650.000	per bulan	12	bulan	Rp 39.600.000		
biaya perawatan dan perangkat komputer			Rp 250.000	per tahun			Rp 250.000		
								Rp 93.190.000	
Biaya Operasional Tahun III									
listrik 6% dari 1.000.000/bulan	2	server	Rp 2.120.000	per bulan	12	bulan	Rp 50.880.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.815.000	per bulan	12	bulan	Rp 43.560.000		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 250.000	per tahun			Rp 250.000		
								Rp 97.630.000	
Biaya Operasional Tahun IV									
listrik 7% dari 1.000.000/bulan	2	server	Rp 2.140.000	per bulan	12	bulan	Rp 51.360.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.996.500	per bulan	12	bulan	Rp 47.916.000		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 250.000	per tahun			Rp 250.000		
								Rp 102.466.000	
Biaya Operasional Tahun V									
listrik 8% dari 1.000.000/bulan	2	server	Rp 2.160.000	per bulan	12	bulan	Rp 51.840.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 2.196.150	per bulan	12	bulan	Rp 52.707.600		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 250.000	per tahun			Rp 250.000		
								Rp 107.737.600	
TOTAL BIAYA OPERASIONAL & PEMELIHARAAN									Rp 488.263.600

ANALISIS BIAYA-MANFAAT

Solusi 1						
Rincian Biaya dan Manfaat	Tahun ke-0	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
Rincian Biaya dan Manfaat						
Hardware	Rp 3.000.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Software	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Biaya Operasi / Pemeliharaan	=	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Total Biaya (TB)	Rp 351.150.000	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Rincian Manfaat						
Manfaat Wujud						
Berkurangnya risiko kehilangan D4		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kerusakan D4		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kehilangan D4.1		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kerusakan D4.1		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kesalahan menulis D4		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Berkurangnya risiko muatan yang tidak teridentifikasi		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kesalahan Pengisian Konosemen		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Wujud (TW)		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Manfaat Tak Wujud						
Kepuasan Karyawan PPR		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Kepuasan Pengantar muatan		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Tak Wujud (TTW)		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Manfaat (TM)		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Proceed (Selisih TM dan TB)		-Rp 87.209.928	-Rp 93.159.026	-Rp 97.598.097	-Rp 102.433.140	-Rp 107.703.754
Rasio manfaat/biaya		0,00019097	0,00018954	0,00019006	0,00019028	0,00019018

Solusi 2						
Rincian Biaya dan Manfaat	Tahun ke-0	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
Rincian Biaya dan Manfaat						
Hardware	Rp 168.900.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Software	Rp 22.050.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Tahap Analisis	Rp 25.500.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Tahap Desain	Rp 121.700.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Tahap Implementasi	Rp 13.000.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Biaya Operasi / Pemeliharaan	-	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Total Biaya (TB)	Rp 351.150.000	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Rincian Manfaat						
Manfaat Wujud						
Berkurangnya risiko kehilangan D4		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kerusakan D4		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kehilangan D4.1		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kerusakan D4.1		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kesalahan menulis D4		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Berkurangnya risiko muatan yang tidak teridentifikasi		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Berkurangnya risiko kesalahan Pengisian Konosemen		Rp -	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Wujud (TW)		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Manfaat Tak Wujud						
Kepuasan Karyawan PPR		Rp 185.714	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Kepuasan Pengantar muatan		Rp 123.810	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Tak Wujud (TTW)		Rp 309.524	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
Total Manfaat (TM)		Rp 339.596	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Proceed (Selisih TM dan TB)		-Rp 86.900.404	-Rp 93.159.026	-Rp 97.598.097	-Rp 102.433.140	-Rp 107.703.754
Rasio manfaat/biaya		0,002157	0,000190	0,000190	0,000190	0,000190

Solusi 3						
Rincian Biaya dan Manfaat	Tahun ke-0	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
Rincian Biaya dan Manfaat						
Hardware	Rp 168.900.000					
Software	Rp 22.050.000					
Tahap Analisis	Rp 25.500.000					
Tahap Desain	121.700.000					
Tahap Implementasi	Rp 13.000.000					
Biaya Operasi / Pemeliharaan	-	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Total Biaya (TB)	Rp 351.150.000	Rp 87.240.000	Rp 93.190.000	Rp 97.630.000	Rp 102.466.000	Rp 107.737.600
Rincian Manfaat						
Manfaat Wujud						
Berkurangnya risiko kehilangan D4		Rp 43.530	Rp 45.707	Rp 47.992	Rp 50.391	Rp 52.911
Berkurangnya risiko kerusakan D4		Rp 15.036	Rp 15.487	Rp 15.952	Rp 16.430	Rp 16.923
Berkurangnya risiko kehilangan D4.1		Rp 13.929.612	Rp 14.626.092	Rp 15.357.397	Rp 16.125.267	Rp 16.931.530
Berkurangnya risiko kerusakan D4.1		Rp 120.287	Rp 123.896	Rp 127.613	Rp 131.441	Rp 135.384
Berkurangnya risiko kesalahan menulis D4		Rp 30.072	Rp 30.974	Rp 31.903	Rp 32.860	Rp 33.846
Berkurangnya risiko muatan yang tidak teridentifikasi		Rp 140.335	Rp 144.545	Rp 148.882	Rp 153.348	Rp 157.949
Berkurangnya risiko kesalahan Pengisian Konosemen		Rp 22.986.405.240	Rp 22.986.467.987	Rp 22.986.532.617	Rp 22.986.599.185	Rp 22.986.667.751
Total Wujud (TW)		Rp 23.000.684.112	Rp 23.001.454.688	Rp 23.002.262.355	Rp 23.003.108.923	Rp 23.003.996.294
Manfaat Tak Wujud						
Kepuasan Karyawan PPR		Rp 1.905.878	Rp 2.020.231	Rp 2.141.444	Rp 2.269.931	Rp 2.406.127
Kepuasan Pengantar muatan		Rp 3.455.499	Rp 3.662.829	Rp 3.882.599	Rp 4.115.554	Rp 4.362.488
Total Tak Wujud (TTW)		Rp 5.361.377	Rp 5.683.059	Rp 6.024.043	Rp 6.385.486	Rp 6.768.615
Total Manfaat (TM)		Rp 23.006.045.489	Rp 23.007.137.748	Rp 23.008.286.398	Rp 23.009.494.409	Rp 23.010.764.909
Proceed (Selisih TM dan TB)		Rp 22.918.805.489	Rp 22.913.947.748	Rp 22.910.656.398	Rp 22.907.028.409	Rp 22.903.027.309
Rasio manfaat/biaya		146	141	137	133	129

ANALISIS SENSITIVITAS

BIAYA OPERASIONAL & PEMELIHARAAN									
Biaya Operasional Tahun I									
Listrik	2	server	Rp 2.000.000	per bulan	12	bulan	Rp 48.000.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.500.000	per bulan	12	bulan	Rp 36.000.000		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 0	per tahun			Rp 300.000		
								Rp 87.240.000	
total biaya pengadaan	Rp 351.150.000								

Biaya Listrik	Rp 2.000.000	Rp 202.000.000	Rp 402.000.000	Rp 602.000.000	Rp 802.000.000	Rp 1.002.000.000	Rp 12.002.000.000
per tahun	Rp 48.000.000	Rp 4.848.000.000	Rp 9.648.000.000	Rp 14.448.000.000	Rp 19.248.000.000	Rp 24.048.000.000	Rp 288.048.000.000
Total	Rp 157.470.000	Rp 4.957.470.000	Rp 9.757.470.000	Rp 14.557.470.000	Rp 19.357.470.000	Rp 24.157.470.000	Rp 288.157.470.000
Manfaat	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489
Rasio	146,10	4,641	2,358	1,5804	1,1885	0,952	0,0798

Rasio bernilai 1 pada biaya listrik	Rp 954.099.197
-------------------------------------	----------------

BIAYA OPERASIONAL & PEMELIHARAAN									
Biaya Operasional Tahun I									
Listrik	2	server	Rp 2.000.000	per bulan	12	bulan	Rp 48.000.000		
biaya Internet Rp 245.000/bulan	1	buah	Rp 245.000	per bulan	12	bulan	Rp 2.940.000		
biaya karyawan database	2	orang	Rp 1.500.000	per bulan	12	bulan	Rp 36.000.000		
biaya perawatan komputer (keyboard & mouse)			Rp 0	per tahun			Rp 300.000		
								Rp 87.240.000	
total biaya	Rp 351.150.000								

Biaya internet	Rp 245.000	Rp 400.245.000	Rp 800.245.000	Rp 1.200.245.000	Rp 1.600.245.000	Rp 2.000.245.000	Rp 2.400.245.000
Per tahun	Rp 2.940.000	Rp 4.802.940.000	Rp 9.602.940.000	Rp 14.402.940.000	Rp 19.202.940.000	Rp 24.002.940.000	Rp 28.802.940.000
Total	Rp 157.470.000	Rp 4.957.470.000	Rp 9.757.470.000	Rp 14.557.470.000	Rp 19.357.470.000	Rp 24.157.470.000	Rp 28.957.470.000
Manfaat	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489	Rp 23.006.045.489
Rasio	146,10	4,64	2,36	1,58	1,19	0,95	0,79

Rasio bernilai 1 pada tarif internet	Rp 1.904.443.543
--------------------------------------	------------------

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan Desain Arsitektur ITS yang dapat digunakan dalam pelayanan barang di Pelabuhan Pelayaran Rakyat adalah Arsitektur Solusi 3, dengan karakteristik perpindahan informasi secara non-fisik. Perpindahan informasi secara non-fisik secara langsung akan memotong proses pada arsitektur fungsi dan juga akan mengurangi atau menghilangkan risiko yang terdapat pada proses dalam arsitektur fungsi tersebut.
2. Rasio yang didapatkan dari perbandingan manfaat dan biaya pada tahun pertama adalah 146 dan akan menurun setiap tahunnya hingga pada tahun ke-5 rasio manfaat dan biaya menjadi sebesar 126.
3. Pada Analisis Sensitivitas, dilakukan perhitungan manfaat dan biaya Terhadap Biaya Listrik dan Tarif Internet. Rasio Terhadap Biaya Listrik akan bernilai 1 atau dengan kata lain biaya akan sebanding dengan manfaat ketika biaya untuk pengadaan listrik senilai Rp 954.099.197,- per tahun, demikian juga untuk Rasio Tarif Internet, rasio akan bernilai 1 atau biaya sebanding dengan manfaat ketika biaya pengadaan internet per tahun mencapai Rp 1.904.443.543,-.

7.2 Saran

1. Penggunaan Arsitektur ITS pada Pelabuhan Pelayaran Rakyat Kalimas, Surabaya disarankan untuk dilakukan, sehingga dapat mengurangi nilai risiko-risiko yang dapat ditimbulkan.
2. Pada penelitian ini tidak dilakukan desain *market covering*, disarankan untuk penelitian berikutnya dapat menyertakan desain *market covering* untuk mengetahui risiko-risiko yang timbul akibat pemakaian aplikasi pelayanan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Salim, Menejemen Pelayaran Niaga, Jakarta: Dunia Pustaka Jaya, 1995.
- [2] S. Nugroho, "Transport Telematics in Challenging ICT Infrastructure," in *DIGITAL SHIP*, Singapore, 2015.
- [3] S. Nugroho, "Transport Telematics in Challenging ICT Infrastructure," in *Digital Ship Conference*, Singapore, 2015.
- [4] M. McDonald, H. Keller, J. Klijnhout, V. Mauro, R. Hall, A. Spence, H. Christoph and O. Fakler, Intelligent Transport System In Europe; Opportunities for Future Research, Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2006.
- [5] B. McQueen and J. McQueen, Intelligent Transportation System Architectures, London: Artech House, 1999.
- [6] The Frame Project and Information Society Technologies, "Planning An Intelligent Transport System; A Guide to System Architecture".
- [7] Departemen Perhubungan, "Studi Kebijakan Penerapan Intelligent Transport System (ITS) dalam Mendukung Penyelenggaraan Transportasi Multimoda," Jakarta, 2008.
- [8] H. Velsink, Ports and Terminals, T.U., 1993.
- [9] F. Zulkarnaen, Desain Arsitektur Sistem Identifikasi Kapal Otomatis, Surabaya: ITS, 2009.
- [10] N. E. Boardman, Cost-Benefit Analysis: Concept and Practice (3rd ed.), New Jersey : Prentice Hall, 2006.
- [11] "Indonesia National Single Window," 2016. [Online]. Available: www.insw.go.id/.
- [12] "Cassandra Project," 2016. [Online]. Available: <http://www.cassandra-project.eu/>.
- [13] Drs. Deliarnov, M.Sc., Ekonomi Politik, Jakarta: Erlangga, 2006.
- [14] Drs. Siswanto, M.Sc., Operation Research, Jakarta: Erlangga, 2007.
- [15] "SINDONEWS.com," 2016. [Online]. Available: <http://ekbis.sindonews.com/read/1096906/34/harga-bbm-premium-turun-jadi-rp6-450-liter-solar-rp5-150-liter-1459331056>.

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Tulungagung, 26 Juni 1991. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari TK Wisma Indah Tulungagung (1995-1997), SDN Kenayan 2 Tulungagung (1997-2003), SMPN 1 Tulungagung (2003-2006), SMAN 1 Boyolangu Tulungagung (2006-2009) dan pada tahun 2009, penulis diterima melalui jalur tulis SNMPTN di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan terdaftar dengan NRP. 4109 100 048. Penulis pernah aktif pada organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain tercatat sebagai Staff Media dan Informasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknologi Kelautan periode 2010-2011, aktif menjadi pengurus inti dan anggota UKM Tennis Lapangan ITS periode 2009-2015 dan pernah mengikuti berbagai pelatihan dan seminar nasional maupun internasional.

Email: juanferry.a@gmail.com